

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце



ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич  
Должность: Исполнительный директор  
Дата подписания: 04.12.2025 15:56:04  
Уникальный программный ключ:  
3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Тракторы и автомобили»

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института механики  
и энергетики имени В.П. Горячкина

А.Г. Арженовский  
2025 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.08.02 «Эксплуатационные материалы и экономия топ-ливно-энергетических ресурсов»**  
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 23.03.01 – Технология транспортных процессов

Направленность: Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта

Курс 4

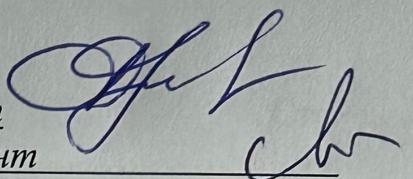
Семестр 7

Форма обучения: очная

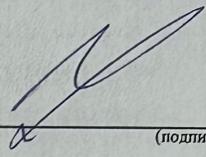
Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Пуляев Николай Николаевич, к.т.н., доцент  
Митягин Григорий Евгеньевич, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«06» июня 2025 года.

Рецензент: Улюкина Елена Анатольевна, д.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«08» июня 2025 года

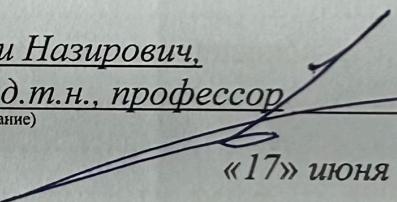
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.01 – Технология транспортных процессов, профессионального стандарта 31.018 «Логист автомобилестроения», профессионального стандарта 40.049 «Специалист по логистике на транспорте», профессионального стандарта 13.001 «Специалист по механизации сельского хозяйства» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили», протокол № 13-24/25 от 17 июня 2025 года.

Заведующий кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«17» июня 2025 года

Согласовано:

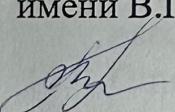
Председатель учебно-методической

комиссии Института механики и энергетики

имени В.П. Горячина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

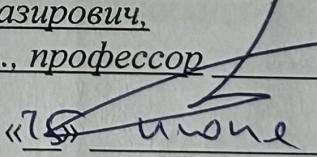
  
Протокол № 5 от 20 июня 2025 года

Заведующий выпускающей кафедрой

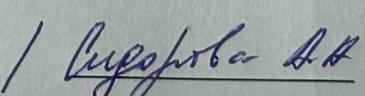
«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

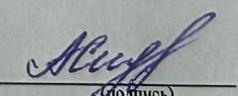
академик РАН, д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

  
«15» июня 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

  
(подпись)

## Содержание

	Стр.
Аннотация.....	4
1. Цель освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	7
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	8
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и по семестрам .....	8
4.2. Содержание дисциплины.....	10
4.3. Лекции / практические занятия.....	13
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины....	13
5. Образовательные технологии.....	17
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности .....	18
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	26
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	27
7.1. Основная литература.....	27
7.2. Дополнительная литература.....	27
7.3. Нормативно-правовые акты.....	28
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	28
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	29
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	29
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	30
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.. Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	31
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	32

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.08.02 «Эксплуатационные материалы**  
**и экономия топливно-энергетических ресурсов»**  
**для подготовки бакалавров по направлению 23.03.01 «Технология транс-**  
**портных процессов», направленность «Цифровые транспортно-**  
**логистические системы автомобильного транспорта»**

**Цель освоения дисциплины.** Целью освоения дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» является формирование у студентов способности применения в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, выполнения работ в области научно-технической деятельности и способности работы в составе коллектива исполнителей по оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение безопасности движения.

Дисциплина «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» предусматривает изучение свойств различных топлив, смазочных материалов и технических жидкостей, оценку их качества, а также формирование у студентов высоких профессиональных знаний и навыков в области эксплуатации автомобильного парка с учётом структурных, экономических и правовых изменений, происходящих в настоящее время.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 – Технология транспортных процессов.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4.

**Краткое содержание:** общие сведения о нефти и технологии ее переработки; автомобильные бензины; дизельные топлива; газообразные топлива; моторные, трансмиссионные и индустриальные масла; пластичные смазки и специальные жидкости; организация управления рациональным расходом ТСМ на автомобильных предприятиях; экономия ТСМ при эксплуатации автомобильной техники; контроль качества топлива и смазочных материалов в условиях предприятия.

**Общая трудоемкость дисциплины/ в т.ч. практическая подготовка:** 144/4 часа, 4 зачетных единицы.

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачет с оценкой – 7 семестр.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» является формирование у студентов способности применения в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, выполнения работ в области научно-технической деятельности и способности работы в составе коллектива исполнителей по оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение безопасности движения.

Дисциплина рассчитана на подготовку специалистов, способных работать в современных меняющихся условиях, в ситуации постоянно совершенствующихся конструкций транспортных и транспортно-технологических машин и технологий обеспечения их работоспособности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» включена в блок дисциплин по выбору вариативной части учебного плана. Дисци-

плия «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» являются:

- 1 курс, 1 семестр: химия;
- 1 курс, 2 семестр: общий курс транспорта, развитие и современное состояние автомобилизации, агробиологические основы и свойства грузов, грузоведение, безопасность жизнедеятельности, цифровые технологии в инженерии;
- 2 курс, 3 семестр: экология, государственное и муниципальное управление в сфере транспортной безопасности;
- 2 курс, 4 семестр: подвижной состав автомобильного транспорта, специализированный подвижной состав.
- 3 курс, 5 семестр: государственное регулирование и управление транспортом, основы логистики;
- 3 курс, 6 семестр: транспортная инфраструктура, основы транспортно-экспедиторского обслуживания, организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса, современные цифровые ERP-системы на транспорте, цифровизация и автоматизация на автомобильном транспорте.

Дисциплина «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» является одной из основополагающей для подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы в рамках государственной итоговой аттестации.

Особенностью дисциплины является направленность на решение как практических вопросов, связанных с выбором и классификацией топлив, масел, смазочных материалов для автомобильной техники, так и теоретических вопросов, связанных с планированием и прогнозированием потребности парка автотранспортных средств в топливе и смазочных материалах для различных климатических и природных условий, формированием у студентов теоретических и практических навыков при эксплуатации автомобильного парка в различных производственных условиях.

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ и по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа в том числе практическая подготовка 4 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-5	Способен проводить оценку образцов автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин и предлагать способы повышения или обеспечения заданного уровня эксплуатационных свойств	ПКос-5.1 Способен в составе рабочей группы выполнять программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку	актуальные стандарты и руководящие документы в области оценки и испытания автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин или их элементов, основы программного обеспечения (языки и прикладные программы) для обработки результатов (Python, Excel, Tableau, Power BI, Statistica, MathLab)	разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания на основе адаптации актуальной нормативно-технической документации и стандартов, определять и готовить к испытаниям объекты, проводить анализ результатов исследования с использованием программного обеспечения (языки и прикладные программы: Python, Excel, Tableau, Power BI, Statistica, MathLab)	опытом разработки и практического использования программ-методик оценки и испытания образцов автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин или их элементов, приемами обработки и визуализации результатов с использованием программного обеспечения (языки и прикладные программы: Python, Excel, Tableau, Power BI, Statistica, MathLab и их аналогов
			ПКос-5.2 Способен в составе рабочей группы проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	методы, средства и приемы сбора данных о функциональных, энергетических и технических параметрах автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, методики подготовки документации, основы программного обеспечения (языки и прикладные программы) для обработки результатов (Python, Excel, Tableau, Power BI, Statistica, MathLab)	обобщать, оформлять и описывать полученные данные о функциональных, энергетических и технических параметрах, находить решения и подтверждения предполагаемых выводов, проводить анализ результатов исследования с использованием программного обеспечения (языки и прикладные программы: Python, Excel, Tableau, Power BI, Statistica, MathLab)	опытом описания результатов и формулирования выводов по итогам обработки получаемых данных о функциональных, энергетических и технических параметрах, прогнозировать развитие событий и моделировать оцениваемые процессы в других условиях, приемами обработки и визуализации результатов с использованием программного обеспечения (языки и прикладные программы: Python, Excel, Tableau, Power BI, Statistica, MathLab),

					MathLab и их аналогов	
			ПКос-5.3 Способен в составе рабочей группы проводить оценку надежности, безопасности, экономичности и эргономичности автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	методы, средства и приемы сбора данных о надежности, безопасности и эргономичности автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, методики подготовки документации, основы программного обеспечения (языки и прикладные программы) для обработки результатов (Pyton, Excel, Tableu, Power BI, Statistika, MathLab), программные продукты для работы с парком автомобилей («1С: Управление автотранспортом» и аналоги)	обобщать, оформлять и описывать полученные данные о надежности, безопасности и эргономичности автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, находить решения и подтверждения предполагаемых выводов, проводить анализ результатов исследования с использованием программного обеспечения (языки и прикладные программы: Pyton, Excel, Tableu, Power BI, Statistika, MathLab), и прикладных программ («1С: Управление автотранспортом» и аналоги)	опытом описания результатов и формулирования выводов по итогам обработки получаемых данных о надежности, безопасности и эргономичности автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, приемами обработки и визуализации результатов с использованием программного обеспечения (языки и прикладные программы: Pyton, Excel, Tableu, Power BI, Statistika, MathLab и их аналогов, прогнозировать развитие событий и моделировать оцениваемые процессы в других условиях
2.	ПКос-7	Способен организовывать эксплуатацию автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических комплексов в организации	ПКос-7.4 Осуществление учета расхода и контроля качества топливно-смазочных материалов, используемых при эксплуатации автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин с применением цифровых и информационных технологий	нормы, методы и средства учета расхода топливо смазочных материалов, способы и средства контроля и сохранения качества топливно-смазочных материалов, программно-аппаратные средства оценки качества нефтепродуктов («АФСА», «МЕТА» и аналогичное программное обеспечение), поставляемое с оборудованием	осуществлять учет расхода и контроль качества топливно-смазочных материалов, в том числе с применением программно-аппаратных средств оценки качества нефтепродуктов (АФСА», «МЕТА» и аналогичных программных продуктов), поставляемых с оборудованием	опытом использования средств осуществления контроля, учета и фиксации расхода и качества топливно-смазочных материалов, опытом применения программно-аппаратных средств оценки качества нефтепродуктов (АФСА», «МЕТА» и аналогичных программных продуктов), поставляемых с оборудованием

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Трудоёмкость, час</b>
	<b>всего / в том числе практическая подготовка</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа</b>	
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>70,35/4</b>
<i>в том числе:</i>	
лекции (Л)	34
практические занятия (ПЗ)	34/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРа)	0,35
консультация перед зачетом с оценкой	2
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>73,65</b>
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и т.д.)	40
Подготовка к зачету с оценкой	33,65
Вид контроля, трудоемкость:	Зачет с оценкой

**4.2 Содержание дисциплины**

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины**

<b>Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)</b>	<b>Всего</b>	<b>Аудиторная работа</b>			<b>Внеаудиторная работа</b>
		<b>Л</b>	<b>ПЗ</b> (всего/*)	<b>ПКР</b>	
<b>Раздел 1. Топлива</b>					
Тема 1 «Общие сведения о нефти и технологии ее переработки»	10	4	2	-	4
Тема 2 «Автомобильные бензины»	10/4	2	4/4	-	4
Тема 3 «Дизельные топлива»	10	2	4	-	4
Тема 4 «Газообразные топлива»	11	6	-	-	5
<b>Раздел 2. Смазочные материалы</b>					
Тема 5 «Моторные, трансмиссионные и индустриальные масла»	10	2	4	-	4
Тема 6 «Пластичные смазки и технические жидкости»	18	4	10	-	4
<b>Раздел 3. Экономия топливно-энергетических ресурсов</b>					
Тема 7 «Цифровые инструменты организации управления рациональным расходом ТСМ на автомобильных предприятиях»	13	4	4	-	5

Наименование разделов и тем дисциплин (уточнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Тема 8 «Экономия ТСМ при эксплуатации автомобильной техники»	15	6	4	-	5
Тема 9 «Контроль качества топлива и смазочных материалов в условиях предприятия»	11	2	4	-	5
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	0,35	-
Консультация перед зачетом с оценкой	2	-	-	2	-
Подготовка к зачету с оценкой	33,65	-	-	-	33,65
Всего за семестр	144/4	34	34/4	2,35	73,65
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>34</b>	<b>34/4</b>	<b>2,35</b>	<b>73,65</b>

### Раздел 1. Топлива

**Тема 1. Общие сведения о нефти и технологии ее переработки.** Нефть и ее состав. Технология переработки нефти и нефтепродуктов. Температура сгорания жидкого топлива. Ассортимент топлив и смазочных материалов.

**Тема 2. Автомобильные бензины.** Эксплуатационные требования. Испаряемость. Детонационная стойкость. Октановое число. Калильное зажигание. Химическая стабильность, склонность к образованию отложений и нагарообразованию. Коррозионные свойства бензинов. Вода и механические примеси. Ассортимент бензинов. Экологические классы бензинов и их свойства.

**Тема 3. Дизельные топлива.** Эксплуатационные требования. Смесеобразование. Самовоспламеняемость и цетановое число. Температура вспышки. Испаряемость. Склонность к нагарообразованию. Коррозионные свойства. Низкотемпературные свойства. Вода и механические примеси. Ассортимент дизельных топлив. Токсичность отработавших газов двигателей. Экологические классы дизельных топлив и их свойства.

**Тема 4. Газообразные топлива.** Общие сведения. Сжиженные газы. Природный и генераторный газы. Биогаз. Особенности применения и хранения газообразных топлив.

### Раздел 2. Смазочные материалы

**Тема 5. Моторные, трансмиссионные и индустриальные масла.** Эксплуатационные свойства моторных масел. Присадки к маслам. Классификация моторных масел. Ассортимент моторных масел. Синтетические масла. Зарубежные классификации моторных масел. Перспективные моторные масла. Изменение качества моторных масел при эксплуатации двигателей. Эксплуатационные требования к трансмиссионным маслам. Классификация трансмиссионных масел. Ассортимент трансмиссионных масел. Индустриальные масла. Компрессорные масла. Электроизоляционные масла.

**Тема 6. Пластичные смазки и технические жидкости.** Общие сведения о пластичных смазках. Эксплуатационные свойства и сфера применения. Классификация и маркировка смазок. Ассортимент пластичных смазок. Гидравлические масла. Охлаждающие жидкости. Тормозные жидкости. Амортизаторные жидкости. Пусковые жидкости.

### Раздел 3. Экономия топливно-энергетических ресурсов

**Тема 7. Цифровые инструменты организации управления рациональным расходом ТСМ на автомобильных предприятиях.** Управление расходом топливно-энергетических ресурсов. Организация управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятиях. Виды структурных подразделений, ведущих оперативный учет ТСМ и планирование топливно-энергетических ресурсов на предприятиях. Нормирование расхода ТСМ. Нормы расхода топлива, линейное (индивидуальное) нормирование, групповое (удельное) нормирование, маршрутные нормы расхода топлива, повышающие и понижающие коэффи-

циенты, групповые нормы. Сохранение качества и количества ТСМ. Сбор отработанных нефтепродуктов и их регенерация. Сохранение моторных топлив, сохранение количества и качества нефтепродуктов, оборудование и сооружения для хранения и транспортировки нефтепродуктов. Отработанные нефтепродукты, методы их сбора, регенерации и утилизации.

**Тема 8. Экономия ТСМ при эксплуатации автомобильной техники.** Организация транспортного процесса. Особенности влияния организации транспортного процесса и других эксплуатационных факторов на экономное использование ТСМ на предприятии. Использование сортов ТСМ в соответствии с конструктивными особенностями автомобилей и условиями их эксплуатации. Причины повышенного расхода ТСМ и негативные последствия от использования топлив и масел, которые не соответствуют конструктивным особенностям автомобиля и климатическим условиям эксплуатации техники. Влияние технического состояния узлов и агрегатов автомобиля и качества их регулировок на экономию горюче-смазочных материалов. Влияние неисправностей узлов и агрегатов на расход горюче-смазочных материалов. Влияние техники вождения автомобиля на экономию горюче-смазочных материалов. Зависимость расхода ГСМ от манеры вождения, зависимость расхода топлива от конструктивных особенностей автомобиля и установки на него дополнительных приспособлений. Экономия горюче-смазочных материалов при транспортировке и хранении. Экономия топлива, экономия масел. Влияние качества топлив и масел на их расход. Влияние качества бензина на его расход. Влияние качества дизельного топлива на его расход. Влияние масла улучшенного качества на расход топлива. Организация контроля за качеством горюче-смазочных материалов.

**Тема 9. Контроль качества топлива и смазочных материалов в условиях предприятия.** Организация нефтепродуктообеспечения. Правила проведения контроля качества (сертификации) нефтепродуктов, схемы сертификации. Средства экспресс-контроля качества топлива и смазочных материалов. Лабораторный комплекс 2М6, 2М7, экспресс-лаборатория ЭЛТ-1, переносная лаборатория «Экспресс-ВИИТиН», портативная лаборатория анализа масел и топлив ПЛАМ, лаборатория «СЛТМ», портативная лаборатория «Kittiwake», мобильный центр диагностики масел «Wartsila», тестер «ALT», интеллектуальный анализатор качества моторного масла THY-21A и другие современные средства экспресс-контроля ТСМ. Использование результатов контроля качества работающих масел для диагностирования технического состояния машин. Диагностирование технического состояния узлов и агрегатов по изменению физико-химических показателей работающих масел. Анализ таких показателей масел, как вязкость, температура вспышки, кислотное и щелочное число, содержание воды и механических примесей с целью определения состояния деталей двигателя.

#### 4.3 Лекции / практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» предусмотрено проведение лекций и практических занятий, в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные с оценкой свойств топлив и смазочных материалов особенностями, правилами использования.

Таблица 4  
Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
<b>Раздел 1. Топлива</b>				<b>24/4</b>
Тема 1. Общие сведения о нефти и	Лекция № 1 «Общие сведения о нефти и продуктах ее переработки»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2

№ темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
технологии ее переработки	Лекция № 2 «Технологии переработки нефти»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Практическое занятие № 1 «Определение теплоты сгорания жидкого топлива»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
Тема 2. Автомобильные бензины	Лекция № 3 «Автомобильные бензины»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Практическое занятие № 2 (практическая подготовка) «Цифровые программно-аппаратные средства исследования фракционного состава автомобильного бензина («АФСА», «МЕТА» и аналогичное программное обеспечение)»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос, деловая игра-исследование	2/2
	Практическое занятие № 3 (практическая подготовка) «Цифровые программно-аппаратные средства исследования состава продуктов сгорания автомобильного бензина («АФСА», «МЕТА» и аналогичное программное обеспечение)»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос, деловая игра-исследование	2/2
Тема 3. Дизельные топлива	Лекция № 4 «Дизельные топлива»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Практическое занятие № 4 «Определение низкотемпературных свойств дизельного топлива»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос, деловая игра-исследование	2
	Практическое занятие № 5 «Определение температуры вспышки дизельного топлива»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос, деловая игра-исследование	2
Тема 4. Газообразные топлива	Лекция № 5 «Газообразные топлива на основе природного газа (сжатые и сжиженные)»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Лекция № 6 «Газообразные топлива на основе нефтяного газа (сжиженные)»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Лекция № 7 «Перспективные и проблемные топлива(спирты, биотоплива, эфиры, водород)»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	дискуссия	2
<b>Раздел 2. Смазочные материалы</b>				<b>20</b>

№ темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
Тема 5. Моторные, трансмиссионные и индустриальные масла	Лекция № 8 «Моторные, трансмиссионные и индустриальные масла»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Практическое занятие № 6 «Определение вязкостно-температурных свойств моторного масла»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
	Практическое занятие № 7 «Определение степени окисления моторного масла»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
Тема 6. Пластичные смазки и технические жидкости	Лекция № 9 «Пластичные смазки»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Лекция № 10 «Технические жидкости»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Практическое занятие № 8 «Определение кинематической вязкости нефтепродукта. Определение плотности нефтепродуктов»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
	Практическое занятие № 9 «Контроль качества нефтепродуктов с помощью полевых лабораторий»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
	Практическое занятие № 10 «Определение предела прочности на сдвиг, пенетрации, коллоидной стабильности пластичной смазки»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
	Практическое занятие № 11 «Исследование качества низкозамерзающих охлаждающих жидкостей»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
	Практическое занятие № 12 «Исследование качества тормозных жидкостей»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
<b>Раздел 3. Экономия топливно-энергетических ресурсов</b>				<b>24</b>
Тема 7. Цифровые инструменты организации управления рациональным расходом ТСМ на автомобильных предприятиях	Лекция № 11 «Организация управления рациональным расходом ТСМ на автомобильных предприятиях»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Лекция № 12 «Технические средства контроля рационального расхода ТСМ на подвижном составе автомобильных предприятий»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2

№ темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
Тема 8. Экономия ТСМ при эксплуатации автомобильной техники	Практическое занятие № 13 «Цифровые инструменты нормирования расхода топливно-смазочных материалов для легковых автомобилей и автобусов («1С: Управление автотранспортом» и аналоги)»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
	Практическое занятие № 14 «Цифровые инструменты нормирования расхода топливно-смазочных материалов для грузовых автомобилей всех типов и специализированных автомобилей («1С: Управление автотранспортом» и аналоги)»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
	Лекция № 13 «Технические средства обеспечения экономия ТСМ при эксплуатации автомобильной техники»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Лекция № 14 «Организационные способы обеспечения экономия ТСМ при эксплуатации автомобильной техники»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Лекция № 15 «Обеспечение экономии ТСМ при хранении, заправке и перевозке»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Практическое занятие № 15 «Сохранение качества и количества горюче-смазочных материалов. Организация складского хозяйства»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
Тема 9. Контроль качества топлива и смазочных материалов в условиях предприятия	Практическое занятие № 16 «Цифровые инструменты организации хранения и транспортирования нефтепродуктов. Расчет объемов хранения («1С: Управление автотранспортом» и аналоги)»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2
	Лекция № 16 «Контроль качества топлива и смазочных материалов в условиях предприятия»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Лекция № 17 «Современные средства экспресс-контроля качества ТСМ»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Практическое занятие № 17 «Анализ пробы работавшего моторного масла автомобиля»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос	2

\* из них практическая подготовка

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Описание вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения представлено в таблице 5.

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Топливо</b>		
1.	Тема 1 «Общие сведения о нефти и технологии ее переработки»	Нефть и ее состав. Технология переработки нефти и нефтепродуктов. Теплота сгорания жидкого топлива. Ассортимент топлив и смазочных материалов. Токсичность и пожароопасность нефтепродуктов. Потери нефтепродуктов. Способы снижения потерь. Контроль качества нефтепродуктов. (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4)
2.	Тема 2 «Автомобильные бензины»	Эксплуатационные требования. Испаряемость. Детонационная стойкость. Октановое число. Калильное зажигание. Химическая стабильность, склонность к образованию отложений и нагарообразованию. Коррозионные свойства бензинов. Вода и механические примеси. Ассортимент бензинов. Экологические классы бензинов и их свойства (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4)
3.	Тема 3 «Дизельные топлива»	Эксплуатационные требования. Смесеобразование. Самовоспламеняемость и цетановое число. Температура вспышки. Испаряемость. Склонность к нагарообразованию. Коррозионные свойства. Низкотемпературные свойства. Вода и механические примеси. Ассортимент дизельных топлив. Токсичность отработавших газов двигателей. Экологические классы дизельных топлив и их свойства. Вода и механические примеси. Ассортимент дизельных топлив. Токсичность отработавших газов двигателей. Экологические классы дизельных топлив и их свойства. (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4)
4.	Тема 4 «Газообразные топлива»	Общие сведения. Сжиженные газы. Природный и генераторный газы. Биогаз. Особенности применения и хранения газообразных топлив. (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4)
<b>Раздел 2. Смазочные материалы</b>		
5.	Тема 5 «Моторные, трансмиссионные и индустриальные масла»	Эксплуатационные свойства моторных масел. Присадки к маслам. Классификация моторных масел. Ассортимент моторных масел. Синтетические масла. Зарубежные классификации моторных масел. Перспективные моторные масла. Изменение качества моторных масел при эксплуатации двигателей. Эксплуатационные требования к трансмиссионным маслам. Классификация трансмиссионных масел. Ассортимент трансмиссионных масел. Индустриальные масла. Компрессорные масла. Электроизоляционные масла. (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4)
6.	Тема 6 «Пластичные смазки и технические жидкости»	Общие сведения о пластичных смазках. Эксплуатационные свойства и сфера применения. Классификация и маркировка смазок. Ассортимент пластичных смазок. Гидравлические масла. Охлаждающие жидкости. Тормозные жидкости. Амортизаторные жидкости. Пусковые жидкости.
<b>Раздел 3. Экономия топливно-энергетических ресурсов</b>		
7.	Тема 7 «Цифровые инструменты организации управления рациональным расходом ТСМ на автомобильных предприятиях»	Управление расходом топливно-энергетических ресурсов. Организация управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятиях. Виды структурных подразделений, ведущих оперативный учет ТСМ и планирование топливно-энергетических ресурсов на предприятиях. Нормирование расхода ТСМ. Нормы расхода топлива, линейное (индивидуальное) нормирование, групповое (удельное) нормирование, маршрутные нормы расхода топлива, повышающие и понижающие коэффициенты, групповые нормы. Сохранение качества и количества ТСМ. Сбор отработанных нефтепродуктов и их регенерация. Сохранение моторных топлив, сохранение количества и качества нефтепродуктов, оборудование и сооружения для хранения и транспортировки нефтепродуктов. Отработанные нефте-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		продукты, методы их сбора, регенерации и утилизации. (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4)
8.	Тема 8 «Экономия ТСМ при эксплуатации автомобильной техники»	Организация транспортного процесса. Особенности влияния организации транспортного процесса и других эксплуатационных факторов на экономное использование ТСМ на предприятии. Использование сортов ТСМ в соответствии с конструктивными особенностями автомобилей и условиями их эксплуатации. Причины повышенного расхода ТСМ и негативные последствия от использования топлив и масел, которые не соответствуют конструктивным особенностям автомобиля и климатическим условиям эксплуатации техники. Влияние технического состояния узлов и агрегатов автомобиля и качества их регулировок на экономию горюче-смазочных материалов. Влияние неисправностей узлов и агрегатов на расход горюче-смазочных материалов. Влияние техники вождения автомобиля на экономию горюче-смазочных материалов. Зависимость расхода ТСМ от манеры вождения, зависимость расхода топлива от конструктивных особенностей автомобиля и установки на него дополнительных приспособлений. Экономия горюче-смазочных материалов при транспортировке и хранении. Экономия топлива, экономия масел. Влияние качества топлив и масел на их расход. Влияние качества бензина на его расход. Влияние качества дизельного топлива на его расход. Влияние масла улучшенного качества на расход топлива. Организация контроля за качеством горюче-смазочных материалов. (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4)
9.	Тема 9 «Контроль качества топлива и смазочных материалов в условиях предприятия»	Организация нефтепродуктообеспечения. Правила проведения контроля качества (сертификации) нефтепродуктов, схемы сертификации. Средства экспресс-контроля качества топлива и смазочных материалов. Лабораторный комплекс 2М6, 2М7, экспресс-лаборатория ЭЛТ-1, переносная лаборатория «Экспресс-ВИИТиН», портативная лаборатория анализа масел и топлив ПЛАМ, лаборатория «СЛТМ», портативная лаборатория «Kittiwake», мобильный центр диагностики масел «Wartsila», тестер «ALT», интеллектуальный анализатор качества моторного масла THY-21A и другие современные средства экспресс-контроля ТСМ. Использование результатов контроля качества работающих масел для диагностирования технического состояния машин. Диагностирование технического состояния узлов и агрегатов по изменению физико-химических показателей работающих масел. Анализ таких показателей масел, как вязкость, температура вспышки, кислотное и щелочное число, содержание воды и механических примесей с целью определения состояния деталей двигателя. (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4)

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы современных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и современной (проблемного обучения) технологиям:

- основные формы теоретического обучения: лекции, лекции-визуализации, консультации, экзамен;
- основные формы практического обучения: практические занятия, включающие практическую подготовку;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

В рамках учебного курса предусмотрена деятельность, имитирующая реальную работу специалистов на пунктах хранения и выдачи топлив и смазочных материалов. Также предусмотрены встречи с представителями российских компаний, осуществляющими анализ качества топлив и смазочных материалов, доставку их на автозаправочные станции, пункты хранения и выдачи.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Общие сведения о нефти и продуктах ее переработки	Л	лекция-визуализация (проблемное обучение)
2	Автомобильные бензины	Л	лекция-визуализация (проблемное обучение)
3	Дизельные топлива	Л	лекция-визуализация (проблемное обучение)
4	Моторные масла	Л	лекция-визуализация (проблемное обучение)
5	Перспективные и проблемные топлива(спирты, биотоплива, эфиры, водород)	Л	лекция-дискуссия (проблемное обучение)
5	Цифровые программно-аппаратные средства исследования фракционного состава автомобильного бензина («АФСА», «МЕТА» и аналогичное программное обеспечение)	ПЗ	деловая игра-исследование с использованием результатов лабораторных исследований используемого дизельного топлива, требований ГОСТ и технических регламентов (проблемное обучение)
6	Цифровые программно-аппаратные средства исследования состава продуктов сгорания автомобильного бензина («АФСА», «МЕТА» и аналогичное программное обеспечение)	ПЗ	деловая игра-исследование с использованием результатов лабораторных исследований используемого дизельного топлива, требований ГОСТ и технических регламентов (проблемное обучение)
7	Определение низкотемпературных свойств дизельного топлива	ПЗ	деловая игра-исследование с использованием результатов лабораторных исследований используемого дизельного топлива, требований ГОСТ и технических регламентов (проблемное обучение)
8	Определение температуры вспышки дизельного топлива	ПЗ	деловая игра-исследование с использованием результатов лабораторных исследований используемого дизельного топлива, требований ГОСТ и технических регламентов (проблемное обучение)

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. При сессионном же промежуточном мониторинге акцент делается на подведении итогов работы студента в семестре или за год. При этом знания и умения студента не обязательно подвергаются контролю заново; промежуточная аттестация может

проводиться по результатам текущего контроля. Основным видом контроля является устный опрос.

## **6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности**

В рамках обучения по дисциплине «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» отдельно контролируемых форм самостоятельной работы предусмотрено.

Перечень вопросов выносимых на текущую аттестацию (устный опрос):

### **Раздел 1 Топлива**

#### **Тема 1 «Общие сведения о нефти и технология ее переработки»**

Как определяется кинематическая вязкость нефтепродукта?

Как определяют плотность нефтепродуктов?

В чем заключается физическая сущность помутнения и застывания топлива?

В чем сущность процесса окисления?

Как определяют теплоту сгорания жидкого топлива опытным путем?

Как определяют теплоту сгорания по элементному составу?

Какие используют приборы для оценки фракционного состава бензина?

Какие предъявляются требования к испаряемости бензинов?

Какие приборы используют для определения плотности нефтепродуктов?

Что называют низшей и высшей удельной теплотой сгорания?

#### **Тема 2 «Автомобильные бензины»**

Как действуют депрессорные присадки?

Как оценивают химическую стабильность и склонность к отложениям бензинов?

Какие свойства бензинов оценивают по фракционному составу?

Каковы основные характеристики бензинов с улучшенными экологическими показателями?

Какой анализ можно провести по графику состава продуктов сгорания?

Назовите внешние признаки и сущность детонационного сгорания бензина?

Назовите марки бензинов для легковых и грузовых автомобилей.

Особенность работы двигателя при сгорании пусковой, рабочей и концевой фракций бензина.

Расскажите о составе отработавших газов?

Что называется октановым числом бензина?

#### **Тема 3 «Дизельные топлива»**

В чем сущность жесткой работы дизельного двигателя?

В чем разница работы химического и спектрометрического газоанализаторов?

Дайте определение температуры помутнения и застывания топлива.

Как зависит плотность от температуры?

Как маркируют топлива для быстроходных дизелей?

Как определяют индекс вязкости?

Какие приборы используют для определения вязкости?

Какие свойства топлива влияют на процессы распыла, смесеобразования и сгорания?

Какие приборы используют для определения температуры вспышки?

Какие соединения топлива вызывают коррозию деталей резервуаров, топливоподающей аппаратуры и двигателей?

Какие сорта топлива рекомендуют применять в различных климатических зонах?

Какие требования к топливу для холодного и арктического климата?

Какие эксплуатационные требования предъявляют к дизельным топливам?

Какими свойствами должно обладать экологически чистое дизельное топливо?

Какова эксплуатационная оценка дизельного топлива по температуре помутнения и застывания?

Какой вред оказывает вода, находящаяся в дизельном топливе летом, зимой?

От каких свойств топлива зависит хорошее смесеобразование?

Перечислите марки дизельного топлива.

При какой температуре наружного воздуха может применяться данный образец топлива?

Расскажите о влиянии испаряемости дизельного топлива на работу двигателя.

Что называют температурой вспышки, и какие свойства топлива она характеризует?

Что такое цетановое число и какие свойства топлива оно характеризует?

Что называют вязкостью дизельного топлива, и какое влияние она оказывает на работу двигателя?

#### **Тема 4 «Газообразные топлива»**

Что называют теплотой сгорания топлива?

Почему недопустимы механические примеси в топливе?

Что называется горением топлива, какие его виды вы знаете?

Какой состав и свойства имеют сжиженные газы?

Расскажите о сжатом природном и генераторном газах.

Как получают и используют биогаз?

Перечислите особенности применения газообразных топлив.

Назовите перспективные экологически чистые виды топлива.

#### **Раздел 2. Смазочные материалы**

##### **Тема 5 «Моторные, трансмиссионные и индустриальные масла»**

В чем разница между жидкостным и граничным режимами трения?

В чем разница при определении плотности бензина и моторного масла?

В чем сущность процесса лако- и нагарообразования в двигателях?

Как влияет вязкость масла на работу трущихся поверхностей?

Как влияет качество масел на механический и коррозионный износ?

Как влияет температура на окисление и разрушение углеводородов масел?

Как классифицируют моторные масла по эксплуатационным свойствам?

Как маркируют моторные масла?

Как меняется вязкость в зависимости от температуры?

Как можно понизить температуру застывания масел?

Какие моторные масла используют в дизелях?

Какие моторные масла применяют для бензиновых двигателей?

Какие свойства масел влияют на износ при жидкостном и граничном трении?

Какие эксплуатационные требования предъявляют к смазочным материалам?

Расскажите о классификации моторных масел по вязкости.

Что называют индексом вязкости и как действуют присадки, улучшающие вязкостно-температурные свойства масел?

#### **Тема 6. Пластичные смазки и специальные жидкости**

Как изменяются эксплуатационные свойства при хранении пластичных смазок?

Как классифицируются пластичные смазки?

Как обозначают пластичные смазки?

Как определить добавку воды или этиленгликоля при исправлении антифриза?

Как получают пластичные смазки?

Какие особенности этиленгликоловых антифризов нужно учитывать при их эксплуатации?

Какие приборы используют для оценки качества антифризов?

Каков состав пластичных смазок?

Каков состав тормозных жидкостей?

Каково назначение консервационных смазок?

Каковы назначение и механизм действия моющих присадок?

Каковы состав и свойства охлаждающих низкозамерзающих жидкостей?

Какой прибор используют для определения коллоидной стабильности пластичной смазки?

Какой прибор используют для определения пенетрации?

Какой прибор используют для определения прочности на сдвиг?

Какой состав и область применения солидолов и смазки Литол-24?

Какой состав имеет антифриз, используемый для охлаждения автомобильных двигателей?

На какие группы по назначению делят смазки?

Назовите марки смазок общего назначения.

Назовите марки тормозных жидкостей, их особенности.

Назовите состав пластичных смазок.

Назовите эксплуатационные свойства пластичных смазок.

Перечислите марки этиленгликоловых антифризов.

Перечислите эксплуатационные требования к тормозным жидкостям.

Почему недопустимо наличие абразивных механических примесей в смазочных материалах?

Расскажите о значении вязкости смазки.

Что используют в качестве дисперсной среды и дисперсной фазы?

Что понимают под коллоидной стабильностью пластичной смазки?

Что понимают под пенетрацией пластичной смазки?

Что такое плотность вещества, как ее определяют?

Что характеризует предел прочности на сдвиг пластичной смазки?

### **Раздел 3. Экономия топливно-энергетических ресурсов**

#### **Тема 7. Организация управления рациональным расходом ТСМ на автомобильных предприятиях**

Как рассчитывается расход топлива у бортовых грузовых автомобилей?

Как рассчитывается расход топлива у легковых автомобилей и автобусов?

Как рассчитывается расход топлива у самосвалов?

Как рассчитывается расход топлива у специализированных автомобилей?

Какие виды нормирования расхода топлива и смазочных материалов применяют на АТП?

Какой документ берется за основу при расчете фактической потребности топлива на предприятиях?

С какой целью проводят контроль качества нефтепродуктов?

#### **Тема 8. Экономия ТСМ при эксплуатации автомобильной техники**

Как подразделяются компоненты отработавших газов по воздействию на человека?

Какие вы знаете количественные показатели допустимого воздействия вредных веществ на окружающую среду?

Какие факторы влияют на расход топлива?

Назовите основные виды потерь нефтепродуктов.

Что влияет на процессы нагарообразования в дизеле?

#### **Тема 9. Контроль качества топлива и смазочных материалов в условиях предприятия**

Для чего вносится поправка к показаниям гидрометра?

Для чего вносится поправка при определении плотности вязкого нефтепродукта?

Какие приборы используют для анализа отработавших газов?

Каким образом осуществляют экспресс-контроль качества нефтепродуктов?

При каких условиях возникает электролизация топлив?

Темы дискуссий:

1. Пути преодоления негативного влияния автомобильного транспорта на окружающую среду.
2. Роль топлив в снижении выбросов загрязняющих веществ
3. Проблемы перспективных топлив и пути их решения.
4. Проблемы готовности автомобилей к переходу на альтернативные топлива
5. Проблемы и перспективы обеспечения хранения, перевозки и раздачи альтернативных топлив.

Перечень вопросов к экзамену включает следующие:

1. Наличие каких групп углеводородов, составляющих основу нефти, желательно в автомобильных бензинах и дизельных топливах?
2. Каковы достоинства и недостатки прямой перегонки нефти?
3. Применение каких крекинг-процессов наиболее эффективно для получения высокооктановых автомобильных бензинов?
4. Какие методы очистки применяются для снижения содержания в топливах и маслах кислородных, сернистых соединений и асфальто-смолистых веществ?

5. Какие свойства автомобильных бензинов влияют на процессы их подачи и образования топливовоздушной смеси?
6. По каким показателям оценивают фракционный состав бензина?
7. Какие факторы определяют нормальное и детонационное сгорание рабочей смеси в двигателе?
8. В чем заключаются моторный и исследовательский методы определения октанового числа автомобильного бензина?
9. Какие существуют методы повышения октанового числа автомобильного бензина?
10. Какие показатели определяют физическую и химическую стабильность бензина?
11. Какие марки бензина выпускаются в России для современных карбюраторных двигателей?
12. Какие показатели влияют на подачу дизельного топлива по системе питания двигателя и образование топливовоздушной смеси?
13. Чем определяется нормальная и жесткая работа дизельного двигателя?
14. Как оценивается самовоспламеняемость дизельных топлив?
15. Какие цетановые числа характерны для летних, зимних и арктических марок дизельных топлив?
16. Какие свойства дизельных топлив влияют на образование отложений в двигателе?
17. Какие методы получения дизельного топлива позволяют увеличить его ресурсы?
18. В чем заключаются достоинства и недостатки применения газового топлива на автомобильном транспорте?
19. Каковы основные компоненты сжиженных газов?
20. Как хранится сжиженный газ на автомобиле?
21. Какие марки СНГ установлены стандартами, и на каких моделях автомобилей они применяются?
22. Каковы достоинства и недостатки сжатых углеводородных газов?
23. Какими свойствами обладает главный составляющий компонент природных газов метан?
24. Какие основные модели автомобилей, работающих на сжатом природном газе, выпускаются в нашей стране?
25. Что представляют собой газогенераторные автомобили?
26. Каково назначение смазочных масел?
27. Какие свойства смазочных масел обеспечивают надежную работу механизмов?
28. Что происходит с маслом в трех зонах работающего двигателя и какие присадки вводят в масла для улучшения их качества?
29. Какие марки моторных масел выпускаются для карбюраторных двигателей?
30. Какие марки масел выпускаются для дизельных двигателей?
31. Какими свойствами должны обладать трансмиссионные масла, и чем они отличаются от моторных масел?
32. Какие марки масел выпускаются для агрегатов трансмиссий автомобилей?
33. Из чего состоят пластичные смазки и каково их назначение?
34. Каковы эксплуатационные свойства пластичных смазок?
35. Как подразделяются пластичные смазки по назначению?
36. Какие марки пластичных смазок вы знаете?
37. Каково назначение технических жидкостей, и какие требования к ним предъявляются?
38. В чем заключаются достоинства и недостатки воды как охлаждающей жидкости?
39. Что представляют собой антифризы, какими свойствами они обладают?
40. Какие свойства тормозных жидкостей обеспечивают надежную работу тормозной системы?
41. Какие марки тормозных и амортизаторных жидкостей выпускаются в нашей стране? Дайте им краткую характеристику.
42. Каково назначение пусковых жидкостей?

43. Каковы принципы экономии топлива и смазочных материалов при эксплуатации автомобиля?
44. В чем заключаются особенности вождения автомобиля в сложных дорожных условиях?
45. Как поддерживать хорошее техническое состояние автомобиля?
46. Что представляет собой регенерация моторного масла?
47. Какова система управления ТЭР на АТП?
48. Какие виды норм расхода автомобильного топлива вы знаете?
49. В каких резервуарах необходимо хранить топливо для предотвращения его потерь?
50. Каковы принципы сохранения качества и количества смазочных материалов при их приеме, хранении и транспортировании?
51. Каковы экологические свойства ТСМ и в чем они заключаются?
52. Как проявляются экологические свойства ТСМ при контакте с человеком и окружающей средой?
53. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с топливно-смазочными материалами?
54. Как воздействуют ТСМ на природу и человека?
55. Что такое ПДК?
56. Каковы основные направления борьбы с загрязнениями атмосферы?
57. Опишите метод планирования расхода топлива на основе плана транспортных работ и линейных норм в автотранспортном предприятии.
58. Опишите виды надбавок к основным нормам расхода топлива в автотранспортном предприятии.
59. Опишите метод определения потребности в топливе на техническое обслуживание и ремонт техники.
60. Опишите метод определения потребности в смазочных материалах на автотранспортном предприятии.
61. Опишите метод определения нормативных потерь нефтепродуктов, связанных с их естественной убылью при приеме, хранении и заправке техники.
62. Опишите метод определения фактических потерь нефтепродуктов при приеме, хранении и заправке техники.
63. Опишите причины и способы снижения потерь нефтепродуктов от испарения, влияющие на экологическую безопасность.
64. Опишите причины и способы снижения потерь нефтепродуктов от утечки, разлива и разбрзгивания, влияющие на экологическую безопасность.
65. Опишите факторы, влияющие на изменение качества нефтепродуктов при их хранении, транспортировке и заправке техники.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основной формой промежуточной аттестации являются зачет с оценкой. Критерии выставления оценок во время экзамена представлены в таблице 8.

Таблица 8

### **Критерии выставления оценок на зачете с оценкой**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, глубоко иочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами,

Оценка	Критерии оценивания
	<p>вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий</b></p>
Средний уровень «4» (хорошо)	<p>оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний)</b></p>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	<p>оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный</b></p>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	<p>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий, основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</b></p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Аникеев, В. В. Автомобильные эксплуатационные материалы : учебное пособие / В. В. Аникеев, М. В. Шестакова, А. С. Кревер. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 188 с. — ISBN 978-5-9961-0845-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64523> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Эксплуатационные материалы : учебное пособие / С.П. Прокопов, А.Ю. Головин, Е.И. Мальцева, А.С. Союнов. — Омск: Омский ГАУ, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-9961-0845-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/170289> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Коваленко В.П., Митягин Г.Е., Виноградов О.В., Дзюба Ю.В. Проектирование и эксплуатация объектов топливно-заправочного комплекса. Учебное пособие – М.: ООО «УМЦ «Триада», 2016. – 129 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s18012022-47.pdf/info>

4. Автозаправочные процессы и системы в полевых условиях: учебное пособие / К.В. Рыбаков [и др.]. - М. : УМЦ "Триада", 2004. - 292 с. (99 экз.)

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Коваленко В.П. Нефтепродуктообеспечение сельских товаропроизводителей: учеб. пособие / В. П. Коваленко, А. В. Симоненко, В. С. Лоскутов. – М.: МГАУ, 2002. – 110 с. (99 экз.)

2. Зоря Е.И. Техническая эксплуатация АЗК / Е. И. Зоря, В.Г. Коваленко , А.Д.Прохоров – М.: Паритет Граф, 2001. – 490 с. (20 экз.)

3. Коваленко В.Г. Оператор автозаправочной станции / В. Г. Коваленко, Турчанинов В.Е. – М.: Сопротэк-11, 2001. – 184 с. (20 экз.)

4. Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е., Каrev А.М. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте. Учебное пособие. – М.: УМЦ «Триада», 2014. – 155 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-34.pdf/info>

5. Филатов М.И. Материально-техническое обеспечение автотранспортных предприятий: монография / М.И. Филатов. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 195 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159769> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей

6. Цифровая экономика и реиндустириализация производства : учебное пособие : в 2 частях / Ю. А. Антохина, А. Г. Варжапетян, Е. Г. Семенова, М. С. Смирнова. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2019 – Часть 1: Развитие цифровой экономики и технологии реиндустириализации – 2019. – 253 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165246> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Рындина, С. В. Цифровая трансформация бизнеса: использование аналитики на основе больших данных : учебное пособие / С. В. Рындина. – Пенза: ПГУ, 2019. – 182 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162301> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей

## **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН 228:2004). Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия (с изменениями № 1, 2, 3, 4).

2. ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2009). Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия (с изменением № 1).

3. ГОСТ 32513-2013 Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия.

4. Правила организации проведения приемочных испытаний топлив, масел, смазок и специальных жидкостей для различных видов техники. Госстандарт России. – М., 2001.

5. ГОСТ Р 51069-97. Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром.

6. ГОСТ 28084-89. Жидкости охлаждающие низкозамерзающие. Общие технические требования.

## **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Для самостоятельной работы по дисциплине «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» используются лабораторный практикум (Лабораторный практикум: Эксплуатационные материалы: практикум/ О. Н. Дидманидзе., Е. А. Улюкина, В. Л. Пильщиков, Н. Н. Пуляев, А. Н. Приваленко. - 2-е изд-е, перераб. и доп. – М.:

ООО "УМЦ "Триада", 2016. – 154 с.) и справочники по топливно-смазочным и эксплуатационным материалам, используемым в транспортных и транспортно-технологических машинах.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» можно использовать учебные и справочные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

<http://elib.tinacad.ru> (открытый доступ);  
<http://www.academia-moscow.ru/catalogue> (открытый доступ);  
<http://rucont.ru/efd/> (открытый доступ);  
<http://znamium.com/bookread> (открытый доступ);  
<https://e.lanbook.com/book> (открытый доступ);  
<https://dokipedia.ru> (открытый доступ);  
<http://docs.cntd.ru> (открытый доступ).

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Специальных требований к программному обеспечению учебного процесса не предусмотрено. При проведении лекций, практических занятий и самостоятельной работы достаточно возможностей типовых программ, поставляемых вместе с компьютерной техникой (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel и другие), а также стандартных Internet-браузеров, рекомендуется использование возможностей специализированных программ «1С: Управление автотранспортом» и ее предпочтительно отечественных аналогов, программ, поставляемых с исследовательским и измерительным оборудованием («АФСА», «МЕТА» и другие в зависимости от наличия оборудования).

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Раздел 1. Топлива	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom АФСА, МЕТА	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные Специализированное к оборудованию
2	Раздел 2. Смазочные материалы	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom АФСА, МЕТА	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные Специализированное к оборудованию
3	Раздел 3. Экономия топливно- энергетических ресурсов	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom 1С: Управление автотранспортом	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные Управленческая

Для повышения наглядности практических занятий возможно использование видеоматериалов по процессам исследования качества автомобильного топлива и смазочных мате-

риалов, технологическим процессам заправки автомобилей, технологических операций на АЗС, мерам безопасности при работе с нефтепродуктами.

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 10.

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием (26 корп./232)	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа Доска аудиторная 3-х элем. - 1 шт., Комплект стендов по устройству легкового автомобиля - 1 шт., Проектор - 1 шт., Световое оборудование базовый комплект «Дорожные знаки», -1 шт., Стенд системы управления - 1 шт., Стенд схема газобалон. устан. автомоб. - 1 шт., Стол компьютерный -1 шт., Экран - 1 шт., Экран на штативе - 1 шт., Стулья - 75 шт., Стол ученический 2-х местный - 38 шт., Стол, стул преподавателя -1 шт.
Лаборатория ТСМ (26 корп./429)	Анализатор автоматический фракционного состава нефтепродуктов*; калориметрическая колба*; прибор для экспресс-анализа дизельного топлива по температуре*; газоанализатор МЕТА-01.03*; калориметр*; вискозиметр*; установка для проверки топлива *; весы лабораторные ЛВ-210А*; весы лабораторные ВЛТЭ-1500*; термостат ТМП-3*; термостат ТНП*; стандарт коррозии ЭТК*; бомба АДНП*; манометр МТИ*; фотометр КФК-3-01*; устройство УОФТ*; устройство УФТД *; рН-метр/ионометр Мультитест ИПЛ-211 м; дистиллятор ДЭ-10*; барометр-анероид*; аппарат для определения температуры вспышки*; колбонагреватель Labtex LT-500*; аппарат ТЛ-1-0,41*; термостат ТОС-1*; термостат ИБП*; полуавтоматический аппарат ПАФ*
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi и Интернет-доступом,

	в том числе 5 компьютеризированных читальных залов.
Общежитие №4.	Комната для самоподготовки

\* оборудование используется для практической подготовки

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторная и внеаудиторная) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия, включая практическую подготовку (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Попуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно подготовить и представить на проверку материал, выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого устного сообщения в рамках темы пропущенной лекции или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время при пропуске практического занятия.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах обеспечения предприятий автомобильного транспорта топливами и смазочными материалами, а также задачам функционирования предприятий топливно-заправочного комплекса. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

На лекциях излагается теоретический материал: назначения и физико-химические свойства топлив, применимость топлив, классификация и функции объектов, работающих в сфере нефтепродуктообеспечения; факторы, влияющие на функционирование производственно-технической базы топливозаправочных комплексов и нефте складов.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных естественно-научных дисциплин, науки и техники. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект если преподавателем не предлагается специально подготовленный раздаточный или презентационный материал. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, формулы и т.д.), ко-

торые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся практические занятия, в том числе практическая подготовка. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Практическое занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к практическому занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку доклада (при необходимости) по указанию преподавателя;
- освоение своей роли как участника деловой игры.

При проведении практических занятий уделяется особое внимание заданиям, предлагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Практические занятия целесообразно проводить в интерактивной форме или в форме практической подготовки. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Практические занятия проводятся в пред назначенной для этого и соответствующим образом оснащенной аудитории. При этом на практических занятиях целесообразно рассматривать вопросы, актуальные для реально действующих предприятий автомобильного транспорта и топливно-заправочного комплекса.

В рамках практического занятия преподаватель показывает методику расчета или вариант эксплуатации рассматриваемого технологического оборудования и методику работы с ним, включая выбор и обоснование исходных данных, определение перечня необходимых расчетов, а при работе с оборудованием, настройку, подключение к автомобилю, выбор режимов и приемов работы. После этого следует выдавать индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и универсальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Для подготовки к аудиторным занятиям можно рекомендовать современные программные продукты: для подготовки презентационного материала – Canva.com, Microsoft Office PowerPoint и их аналоги; для подготовки контрольных заданий различных видов – Quizlet, Learnis, Kahoot.com и другие; для работы в онлайн формате – Яндекс.Телемост, Zoom и их аналоги. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и проверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Для эффективного проведения практических занятий по дисциплине кафедре целесообразно разработать рабочую тетрадь с изложением всех элементов учебного процесса (тематического плана дисциплины, описания практических занятий, индивидуальных заданий на курсовой проект и др.), а также предусмотреть возможность использования онлайн-досок типа Jamboard, Padlet и их аналогов.

Одной из форм применения программного обеспечения является размещение электронных учебных пособий, контрольных заданий и примерных вопросов на информационном портале «Тимирязевка» с созданием соответствующего раздела по дисциплине на виртуальном диске.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по предприятиям топливно-заправочного комплекса.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого используются методические рекомендации и рабочие тетради, позволяющие студентам под руководством преподавателей (путём онлайн и оффлайн консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях.

Студент должен быть готов к устному опросу на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам практических занятий. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Рекомендуется посещение автомобильных, сервисных, нефтехимических, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Формой проверки знаний в конце курса является зачет с оценкой, который должен оценить работу студента, выявить уровень полученных им теоретических знаний и развития творческого мышления, наличие навыков самостоятельной работы и умение применять полученные знания на практике.

Зачет с оценкой сдается в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Форму проведения зачета с оценкой (устно, письменно, в виде теста) определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой.

Устный зачет с оценкой проводится по предварительно запланированным вопросам. Зачет с оценкой в виде тестовых заданий может проводиться как на бумажных носителях, так и в электронном варианте. Перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой, доводится преподавателем до студентов не позднее, чем за десять дней до начала экзаменационной сессии.

На зачет с оценкой студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет в начале экзамена преподавателю, а также с ручкой и листом бумаги для письменного ответа.

Подготовка к ответу составляет не более 45 минут.

Во время зачета с оценкой преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. При проведении зачета с оценкой могут быть использованы технические средства, программы данного курса, справочная литература. Основой для определения итогов зачета с оценкой служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Преподаватель не имеет права принимать зачет с оценкой без экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

## Программу разработали:

Митягин Григорий Евгеньевич, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)

Пуляев Николай Николаевич, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)