Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт

(филиал) федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра *«Общепрофессиональных и технических дисциплин»*

*А.О. Шустерман*

**Методические указания**

**по освоению дисциплины «Эксплуатационные материалы»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов*

(код и наименование направления подготовки)

*Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)*

 (наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Бузулук 2020

Эксплуатационные материалы: методические указания для обучающихся по освоению дисциплины / А.О. Шустерман; Бузулукский гуманитарно-технолог. ин-т (филиал) ОГУ. – Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2020.

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.О. Шустерман

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очного обучения.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины являются приложением к рабочей программе по дисциплине.

**Содержание**

[Введение](#_Toc466217638) 4

1 Виды работ студентов……………………………………………………………..5

2 Основные виды работ студентов и особенности их проведения при изучении курса…………………………………………………………………………………..5

# Введение

Цель методических указаний – помочь студенту в организации изучения дисциплины выполнения различных форм аудиторной и самостоятельной работы.

Для освоения данной дисциплины в вузе читаются лекции и проводятся практические занятия.

**Цель (цели)** освоения дисциплины: формирование знаний и навыков у студентов, позволяющих свободно владеть сложным комплексом эксплуатационно-технических требований, предъявляемых к качеству современных эксплуатационных материалов.

**Задачи:**

**-** определять основные показатели качества топлив и смазочных материалов, прогнозировать экономические и экологические последствия применения конструкционных эксплуатационных материалов;

- применять научные основы производства и использования топливно-энергетических ресурсов при эксплуатации автомобилей;

-определять нормы расхода горюче-смазочных материалов.

# 1 Виды работы студентов

Основные виды занятий: по курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практические занятия, самостоятельная работа, сдача экзамена.

Самостоятельная работа предусматривает аудиторною и внеаудиторную работу.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задания для самостоятельной работы содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине. Выполненные задания к каждому разделу сдаются в письменном виде.

Содержание самостоятельной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программы дисциплины.

# 2 Основные виды работы студентов и особенности их проведения при изучении данного курса

**2.1 Рекомендации к прослушиванию лекционного курса**

Лекция – это развернутое, продолжительное и системное изложение сущности какой-либо учебной, научной проблемы. Основа лекции – теоретическое обобщение, в котором конкретный фактический материал служит иллюстрацией или необходимым отправным моментом, это форма учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме.

В учебном процессе в зависимости от дидактических задач и логики учебного материала мы будем использовать вводные, текущие и обзорные лекции; в зависимости от деятельности студентов - информационные, объяснительные, лекции - беседы.

Лекционная форма целесообразна в процессе:

* изучения нового материала, мало связанного с ранее изученным;
* рассмотрения сложного для самостоятельного изучения материала;
* подачи информации крупными блоками;
* выполнения определенного вида заданий по одной или нескольким темам либо разделам;
* применения изученного материала при решении практических задач.

В состав учебно-методических материалов лекционного курса включаются:

* учебники и учебные пособия, в том числе разработанные преподавателями кафедры, конспекты (тексты, схемы) лекций в печатном виде и /или электронном представлении - электронный учебник, файл с содержанием материала, излагаемого на лекциях, файл с раздаточными материалами;
* тесты и задания по различным темам лекций (разделам учебной дисциплины) для самоконтроля студентов;
* списки учебной литературы, рекомендуемой студентам в качестве основной и дополнительной по темам лекций (по соответствующей дисциплине).

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ, завести в свою рабочую тетрадь.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят презентации и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы в данных направлениях.

**2.2 Рекомендации при подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий. Они составляют важную часть профессиональной подготовки.

Подготовка к практическому занятию

* подберите необходимую учебную и справочную литературу, конспекты,
* освежите в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы,
* определитесь в целях и специфических особенностях практической работы.
* отберите те задачи и упражнения, которые позволят в полной мере реализовать цели и задачи предстоящей работы,
* прорешайте задачи, примеры из лекции, учебника,
* ответьте на контрольные вопросы.

**Тематика практических занятий**

**Тема 1. Определение плотности нефтепродуктов**

Основой материал.

Плотность измеряется массой тела, заключенной в единице его объема, и в системе единиц см, г, с, имеет размерность г/см3.

Плотность представляет собой отношение массы тела к массе воды в том же объеме и является отвлеченным числом, не имею­щим размерности. Так как в системе единиц см, г, с за единицу массы принимается масса 1 см3 воды при температуре 4°С, то плотность, выраженная в г/см3, будет численно равна плотности по отношению к воде при температуре 4° С.

Плотность нефтепродукта относится к нормальной температуре 20°С и к плотности воды при температуре 4°С, принятой за еди­ницу. Эта плотность (в г/см3), обозначаемая $ρ\_{4}^{20}$, численно равна плотности (представляющей собой отвлеченное число) по отношению к воде при температуре 4° С.

В тех случаях, когда плотность нефтепродуктов, по условиям опыта, определяется не при температуре 20° С, а при другой тем­пературе *t°C,* ее значение $ρ\_{4}^{20}$ может быть пересчитано в нормаль­ное значение $ρ\_{4}^{20}$указанным ниже способом.

Плотность нефтепродуктов определяют при заводском контро­ле, при сдаче-приемке с целью определения количества нефтепродукта по его объему (или для обратного пересчета) и в научно-исследовательских работах.

Ареометром (нефтеденсиметром) и весами определяют плот­ность светлых и темных нефтепродуктов и масел, имеющих вяз­кость при 50° С не более 120 сСт, а также более вязких нефтепро­дуктов, не выделяющих осадка при разбавлении.

Пикнометром определяют плотность всех нефтепродуктов.

**Контрольные вопросы**

1 Что такое плотность?

2 Что такое сходимость?

3 Что такое воспроизводимость?

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 2. Определение кинематической вязкости нефтепродуктов**

Основной материал.

Кинематическая вязкость – важный физико-механический показатель характеризующий смазочные материалы и введенный во все классификации. Кинематическая вязкость – отношение динамической вязкости жидкости к плотности при той же температуре. Эта мера сопротивления жидкости течению под влиянием гравитационных сил. Сущность метода определения кинематической вязкости заключается в измерении истечения определенного объема испытуемого материала под влиянием силы тяжести.

Метод предусматривает две категории измерений: точные и технические.

Точные измерения проводят при арбитражном испытании, а также в тех случаях, когда вязкость нефтепродукта имеет значе­ние, близкое к предельному (наименьшему или наибольшему), установленному стандартом или техническими условиями на дан­ный нефтепродукт.

Технические измерения проводят при приемо-сдаточных опе­рациях, при которых не требуется проводить точные измерения.

**7 Контрольные вопросы**

1 Что такое кинематическая вязкость?

2 Какиедве категории измерений предусматривает метод определения вязкости?

3 Как проводится подготовка к испытанию?

4 По какой формуле вычисляют кинематическую вязкость?

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 3. Определение фракционного состава автомобильных бензинов**

Основной материал

Испаряемость – это способность жидкого топлива переходить в парообразное состояние при данных условиях.

Испаряемость обуславливает эффективность смесеобразования и подачи топлива при пуске и эксплуатации двигателя в условиях низких и высоких температур или низкого давления. Пуск двигателя, время его прогрева и приемистость, расход топлива и износ цилиндропоршневой группы в значительной степени зависят от испаряемости топлива. Процесс испарения не только предшествует воспламенению и горению, но в значительной мере определяет скорость этих процессов, а следовательно, надежность и эффективность работы двигателя. Испаряемость топлива оценивают по совокупности двух главных показателей: теплоте испарения и фракционному составу.

Под фракционным составом топлива понимают содержание в нем различных фракций, выкипающих в определенных температурных пределах. Фракционный состав выражается в объемных % или массовых %.

**Фракция топлива – это часть топлива, характеризуемая определенными температурными пределами выкипания.**

Фракции бензина условно подразделяются на **пусковую**, содержащую самые легкоиспаряющиеся углеводороды, входящие в первые 10% отгона; **рабочую**, включающую последующие 80% состава бензина, и **концевую**, в которую входят последние 10% бензина. В соответствии с таким делением эксплуатационные свойства бензина оценивают по пяти характерным точкам кривой фракционного состава: температуре начала перегонки, температуре перегонки 10%, 50%, 90% количества бензина и температуре конца перегонки.

**Температура начала перегонки (tнп) и перегонки 10% (t10%)** характеризует пусковые качества бензина, т.е. способность обеспечивать запуск двигателя при низких температурах и склонность топлива к образованию паровоздушных пробок в топливной системе двигателя.

Чем ниже температура окружающего воздуха при пуске двигателя, тем больше должен иметь бензин легких фракций и тем ниже должна быть их температура кипения. Это качество бензина характеризуется температурами начала его перегонки и перегонки 10%.

Однако чрезмерно низкая температура перегонки 10% приводит к образованию в прогретом двигателе «паровых пробок» в топливопроводах и каналах карбюратора. При этом горючая смесь значительно обедняется. Практически это приводит к тому, что двигатель теряет мощность, начинает «чихать» и из-за перебоев подачи топлива может остановиться.

**Температура перегонки 50% бензина (t50%)**  характеризует его способность обеспечивать быстрый прогрев и приемистость (быстрый переход двигателя на большие обороты) двигателей.

Чем ниже температура перегонки 50% бензина, тем выше его испаряемость, лучше приемистость и устойчивость работы двигателя на этом бензине.

**Температура перегонки 90% (t90%) и конца перегонки (tкп)**  характеризует наличие в бензине тяжелых фракций, которые испаряются в последнюю очередь. С повышением этих температур увеличивается расход бензина, так как тяжелые фракции не успевают сгорать. Больше бензина проникает в картер, смывая масло со стенок цилиндра и разжижая масло в картере, что ведет к износу деталей и повышенному расходу масла.

**Контрольные вопросы**

1 Оценка качества бензина по внешним признакам?

2 Что такое испаряемость?

3 Что такое фракционный состав?

4 Что характеризует температурный показатель перегонки?

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 4. Определение температуры вспышки дизельного топлива в закрытом тигле**

Основной материал

Сущность метода заключается в определении самой низкой температуры горючего вещества, при которой в условиях испыта­ния над его поверхностью образуется смесь паров или газов с воз­духом, способная вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для последующего горения. Для этого испытуемый продукт нагревается в закрытом тигле с постоянной скоростью при непрерывном перемешивании и испытывается на вспышку через определенные интервалы темпе­ратур. Метод используется для оценки качества продукта и для классификации производств, помещений и установок по степени пожарной опасности.

**Контрольные вопросы**

1 Что такое температура вспышки?

2 Методы определения температуры вспышки?

3 Когда вводятся поправки?

4 Какие расхождения температуры вспышки допускаются между параллельными определениями?

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 5. Определение наличия воды в маслах**

Основной материал

Наличие влаги в смазочных материалах в большинстве случаев отрицательно сказывается на смазочном материале, так как вода приводит к гидролизу присадок масел, что, в свою очередь, приводит к повышению коррозионного разрушения пар трибосопряжения.

В тоже время в связи с высокими теплоемкостью и теплопроводностью вода является основой смазывающе-охлаждающих жидкостей (СОЖ) для процессов требующих отвода тепла, например, при механической обработке резанием.

В связи с этим, знание качества смазочного материала по содержанию влаги в нем весьма важно, а владение методикой определения влаги в смазочном материале желательно. В основу методики количественного определения содержания воды в смазочных материалах взяты положения стандарта, изложенные в ГОСТ 2477-65 (с продолжением срока действия).

**Контрольные вопросы**

1 Влияние воды на смазочный материал?

2 Для чего добавляют воду в смазочный материал?

3 Что такое следы воды в смазочном материале?

4 Как проверить отсутствие воды в смазочном материале?

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 6. Определение содержания механических примесей в смазочных материалах**

Основной материал

Присутствие механических примесей в смазочных материалах весьма нежелательно, так как в соприкасающихся парах они ведут себя как абразивные материалы, приводящие к истиранию трибосопряжения. К тому же механические примеси могут привести к засорению маслопроводов. Для предотвращения нежелательных последствий смазочные масла постоянно пропускают через фильтры грубой и тонкой очистки. Все это приводит к потере мощности и перерасходу топлива, но, тем не менее, это выгодно, так как предотвращает преждевременный выход из строя оборудования.

Сущность метода заключается в фильтровании испытуемого продукта с предварительным растворением медленно фильтруемых продуктов в бензине или бензольного раствора, промывании осадка на фильтре с последующим высушиванием и взвешиванием фильтра.

**Контрольные вопросы**

1 В чем вред механических примесей в смазочных материалах?

2 Как избавиться от механических примесей?

3 В чем сущность метода определения содержания механических примесей?

4 Какое расхождение во взвешивании считается допустимым?

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 7. Определение наличия в нефтепродуктах водорастворимых кислот и щелочей**

Основной материал

Сущность метода заключается в извлечении водорастворимых кислот и щелочей из нефтепродуктов водой или водным раство­ром спирта и определения величины рН водной вытяжки рН-метром или реакции среды с помощью индикаторов.

**Контрольные вопросы**

1 В чем заключается сущность метода определения наличия водорастворимых кислот и щелочей?

2 Как проводится подготовка к испытанию?

3 На что указывает окрашивание раствора в розовый или красный цвет?

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 8. Определение температуры каплепадения**

Основной материал

Сущность метода заключается в определении температуры, при ко­торой происходит падение первой капли или касание дна пробир­ки столбиком нефтепродукта, помещенного в чашечку прибора и нагреваемого в строго определенных условиях.

**Контрольные вопросы**

1 В чем заключается сущность метода определения температуры?

2 Как проводится подготовка к испытанию?

3 Что принимают за температуру каплепадения?

4 Какие допускаются расхождения между результатами?

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**2.3 Методические рекомендации по подготовке к рубежному контролю**

Рубежный контроль студентов осуществляется в тестовой форме на 8 и 14 неделе каждого семестра. Тестирование позволяет путем поиска правильного ответа и разбора допущенных ошибок лучше усвоить тот или иной материал. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 30-45 секунд на один вопрос. К работе над тестовым заданием следует приступать после изучения рекомендованной литературы и материалов лекций.

**2.4 Методические рекомендации по подготовке к зачету**

Цель зачета - проверка и оценка уровня полученных студентом специальных познаний по учебной дисциплине, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве правовых норм. Оценке подлежит также и правильность речи студента. Студент в целях получения качественных и системных знаний должен начинать подготовку к зачету задолго до его проведения, лучше с самого начала лекционного курса.  В ходе подготовки студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.