

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 01.12.2025 11:35:36

Уникальный программный ключ:

5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Фесенко А. В.

«23» апреля 2025г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины «Топливо и смазочные материалы»

для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание беспилотных  
робототехнических систем авиационного и наземного типов»

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. №813

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

к.т.н., доцент кафедры «Тракторы и автомобили» \_\_\_\_\_ **В.Н. Сударкин**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры тракторов и автомобилей (протокол № 9 от 14.04.2025).

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **А.Н. Брюховецкий**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерного факультета (протокол № 8 от 16.04.2025).

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_ **А.В. Шовкопляс**

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы** \_\_\_\_\_ **А.В. Фесенко**

## **1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы**

Топливо и смазочные материалы – это дисциплина, которая позволит изучить основы технологии нефтепереработки и получения товарных нефтепродуктов, основных характеристик и показателей моторных топлив, различных масел, в том числе пластических смазок, а также показателей и характеристик охлаждающих и тормозных жидкостей.

**Предметом дисциплины:** курс входит в обязательную вариативную часть блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технические системы в агробизнесе. Дисциплина реализуется кафедрой тракторов и автомобилей. Основывается на базе дисциплин: Химия, Теплотехника. Является основой для изучения следующих дисциплин: Охрана труда в отрасли, Тракторы и автомобили, Эксплуатация машинно-тракторного парка

**Целью дисциплины** является приобретение обучающимися теоретических и практических знаний о свойствах топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей, об их влиянии на технико-экономические показатели работы сельскохозяйственной техники, а также практических навыков по оценке качества и подбору соответствующих сортов и марок топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей для эксплуатируемой техники.

### **Основные задачи дисциплины:**

- изучение эксплуатационных свойств топлива, смазочных материалов и технических жидкостей, их ассортимента, их влияние на экологию окружающей среды;
- изучение основных показателей качества топлива, смазочных материалов и технических жидкостей, и их влияния на технико-экономические характеристики узлов и агрегатов машин;
- изучение методик и овладение навыками по определение показателей качества топлива, смазочных масел и технических жидкостей;
- составление химмотологических карт узлов и агрегатов машин на основе современных марок топлива, смазочных материалов и технических жидкостей.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

«Топливо и смазочные материалы» относятся к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.11) основной образовательной программы.

Освоение дисциплины «Топливо и смазочные материалы» необходимо как предшествующее для изучения таких дисциплин как технология ремонта машин, технология сельскохозяйственного машиностроения, техническая эксплуатация машинно-тракторного парка, теория и практика технического обслуживания машин.

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

<b>Коды компетенций</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Индикаторы Достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-3</b>	Способен организовать монтаж, наладку	<b>ПК-3.2.</b> Производит расчеты и определяет	<b>Знать:</b> требования, предъявляемые к топливу, смазочным материалам и

	и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве	потребности организации в сельскохозяйственной технике, эксплуатационных материалах, запасных частях	специальным жидкостям; свойства, ассортимент, условия их рационального применения и изменение параметров в процессе работы, транспортировки и хранения; правила сбора отработанных масел для регенерации; технику безопасности и противопожарные мероприятия при обращении с моторными топливами, смазочными материалами и специальными жидкостями; мероприятия по предотвращению загрязнения природной среды при использовании топлив, смазочных материалов и технических жидкостей.
<b>ПК-4</b>	Способен осуществлять производственный контроль параметров	<b>ПК-4.2</b> Демонстрирует умение пользоваться техническими средствами	<b>Знать:</b> методику и оборудование для определения основных свойств топлива и смазочных материалов.

	технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания и ремонта	<b>Уметь:</b> определять основные показатели качества топлива, масел, смазочных материалов и специальных жидкостей с помощью приборов <b>Иметь навыки:</b> работы с приборами по определению основных показателей топлива и смазочных материалов.
--	--	--	--

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения		Oчно-заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов	6 семестр	всего часов
		6 семестр			
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108	6 семестр	-
Контактная работа, часов:					
- лекции	36	36	10	6 семестр	-
- практические (семинарские) занятия	16	16	4	6 семестр	-
- лабораторные работы	-	-	-	6 семестр	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	72	72	98	6 семестр	-
Контроль, часов					
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачёт	зачёт	зачёт	6 семестр	-

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
<b>Очная форма обучения</b>					
	Тема №1. Виды топлив, их свойства и горение	2	-	-	8
	Тема №2. Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов	2	-	-	8
	Тема №3. Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив	2	-	-	8
	Тема №4. Эксплуатационные свойства и использование	2	-	-	8

смазочных материалов				
Тема№5. Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел	2	-	-	8
Тема№6. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел	2	-	-	8
Тема№7. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок	2	-	-	8
Тема№8. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей	1	-	-	8
Тема№9. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов	1	-	-	8
ЛПЗ №1 Определение плотности нефтепродуктов и наличия в них механических примесей.	-	-	2	-
ЛПЗ №2 Определение фракционного состава карбюраторного и дизельного топлив	-	-	2	-
ЛПЗ №3 Определение наличия водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах	-	-	2	-
ЛПЗ №4 Определение кинематической вязкости нефтепродуктов	-	-	2	-
ЛПЗ №5 Определение температуры вспышки нефтепродуктов в закрытом тигле	-	-	2	-
ЛПЗ №6 Определение температуры помутнения и замерзания дизельного топлива	-	-	2	-
ЛПЗ №7 Определение температуры каплепадения пластичных масел.	-	-	2	-
ЛПЗ №8 Определение консистенции пластичных масел	-	-	2	-
ЛПЗ №9 Средства контроля качества нефтепродуктов	-	-	4	-
Итого:	16		20	72

### Заочная форма обучения

Тема№1. Виды топлив, их свойства и горение	2	-	-	12
Тема№2. Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов	2	-	-	12
Тема№3. Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив	-	-	-	12
Тема№4. Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов	-	-	-	12
Тема№5. Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел	-	-		10
Тема№6. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел	-	-		10

Тема №7. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок	-	-		10
Тема №8. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей	-	-		10
Тема №9. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов	-	-		10
ЛПЗ №1 Определение плотности нефтепродуктов и наличия в них механических примесей.	-	-	2	-
ЛПЗ №2 Определение фракционного состава карбюраторного и дизельного топлив	-	-	2	-
ЛПЗ №3 Определение наличия водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах	-	-	2	-
Итого:	4	-	6	98
<b>Очно-заочная форма обучения</b>				
-	-	-	-	-

#### 4.2. Содержание учебной дисциплины

##### **Тема №1. Виды топлив, их свойства и горение**

Топливо состоит из горючей части и негорючей. Горючая часть представляет собой совокупность органических соединений, в которую входят углеводород, водород, кислород, азот и сера.

Негорючая часть (балласт) состоит из минеральных примесей, золы и влаги. Минеральные примеси разделяют на внешние и внутренние. Первые попадают в топливо из окружающей среды при его добыче, транспортировке и хранении, а вторые - входят в его химический состав.

Углерод С - основная горючая часть топлива. С увеличением его содержания тепловая ценность топлива повышается. В различных видах топлива содержится от 50 до 70 % С.

Водород Н - вторая по значимости составляющая горючей части топлива. В сравнении с углеродом Н содержится в топливе меньше (до 25 %), а теплоты при сгорании выделяет в четыре раза больше.

Кислород О - не горит и не выделяет теплоты. Его содержание в зависимости от вида топлива составляет 0,5 ... 45 %.

Азот N - не горит. Содержание в твердом и жидкоком топливе составляет 0,5 ... 1,5 %.

Сера S - при ее сгорании выделяется определенное количество теплоты. Но сам продукт сгорания является весьма нежелательной частью топлива, ибо сернистый SO<sub>2</sub> и серный SO<sub>3</sub> ангидриды вызывают сильную газовую или жидкостную коррозию металлических поверхностей. Содержание серы в твердом топливе составляет от долей % до 8 %, а в нефти от 0,1 до 4 %.

Зола A - представляет собой не горючий твердый компонент, является нежелательной и даже вредной примесью, так как ее присутствие усиливает абразивный износ, усложняет эксплуатацию котельных установок из-за оседания ее на стенках. У топлива с высоким содержанием золы понижена теплота сгорания и температура воспламеняемости.

Влага W - весьма нежелательная примесь, так как, во-первых, часть теплоты забирается на ее испарение, в результате чего снижается теплота и температура сгорания, а во-вторых влага вызывает коррозию металла.

### **Тема№2. Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов**

Карбюраторный двигатель - это разновидность двигателей внутреннего сгорания, который представляет собой устройство, в котором химическая энергия топлива при сгорании преобразуется вначале в тепловую энергию, а затем в механическую работу. К этому типу относятся поршневые и реактивные двигатели и газовые турбины. На автомобилях и тракторах в основном используются поршневые двигатели.

У поршневых двигателей в полезную работу превращается 20 ... 40% теплоты, а остальное количество теплоты растратчивается. Основными составляющими потерь являются: нагрев деталей двигателя

и далее охлаждающей жидкости; унос теплоты с отработавшими газами в атмосферу; некачественное сгорание топлива. В связи с этим работа по повышению экономичности поршневых ДВС проводится в следующих направлениях: усовершенствование конструкции самого двигателя и режима его эксплуатации; изыскания новых качественных видов топлива.

### **Тема№3. Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив**

Дизельное топливо - это нефтяная фракция, основу которой составляют углеводороды с температурами кипения 200-350 °С. Выглядит дизельное топливо как более вязкая, чем бензин, прозрачная жидкость желтого или светло-коричневого цвета в зависимости от содержания смол. Дизельное топливо так же, как и бензин, легче воды и практически не растворяется в ней.

Для быстроходных автомобильных дизельных двигателей с частотой вращения коленчатого вала более 1000 мин<sup>-1</sup> выпускаются топлива на базе керосиновых, газойлевых и соляровых дистиллятов прямой перегонки. Для снижения содержания серы используют гидроочистку и карбамидную депарафинизацию. В силу этого состав дизельных топлив ограничивается в основном алкановыми и циклановыми углеводородами. Непредельных углеводородов в дизельных топливах практически нет. В некоторые сорта дизельных топлив добавляют не более 20 % каталитического газойля с содержанием ароматических углеводородов.

### **Тема№4. Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов**

Автомобильная и тракторная техника различного назначения с двигателями внутреннего сгорания является основным потребителем смазочных материалов.

Современные машины требуют использования высококачественных смазочных материалов. В настоящее время отечественная промышленность выпускает широкий ассортимент смазочных материалов, отвечающий высоким требованиям современной техники. С другой стороны, российский рынок насыщен маслами практически всех зарубежных фирм-производителей. Например, только моторных масел на нашем рынке насчитывается более 100 наименований. К сожалению, имеющаяся информация о смазочных материалах носит, в основном, рекламный характер, поэтому потребителю бывает трудно разобраться в обилии номенклатуры масел, особенно при недостатке или отсутствии профессиональных знаний и навыков, а также при трудностях с пониманием иностранных языков и специфичной маркировки масел

### **Тема№5. Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел**

Масла, применяемые в смазочных системах двигателей внутреннего сгорания, называются моторными маслами. Их главное назначение - снижать износ деталей

двигателя за счет создания на поверхности трущихся деталей прочной масленой пленки.

Основой отечественных моторных масел являются продукты, полученные в процессе перегонки нефти, главным образом, в процессе фракционной перегонки мазута - остатка образующегося после получения так называемых светлых нефтепродуктов (бензина, керосина, дизельного топлива). Сами по себе эти продукты обладают неплохим смазывающим действием, однако для современных двигателей эти свойства явно недостаточны. Необходимый качественный уровень моторных масел достигается введением в нефтяную основу специальных присадок в определенных количествах и сочетаниях. Среди них наиболее важны противоизносные, противозадирные, моющие, антипенные, антиокислительные. Объем и эффективность введенных в основу присадок предопределяют эксплуатационные свойства и назначение каждого конкретного сорта масла.

На надежность и долговечность автомобильных двигателей большое влияние оказывает качество применяемых моторных масел.

### **Тема №6. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел**

Основное назначение трансмиссионных масел - смазка высоконагруженных зубчатых механизмов силовых передач, подшипников и других деталей и узлов автомобилей. Масла для гидродинамических и гидрообъемных передач также относят к трансмиссионным, хотя условия их работы несколько специфичны. Так, в гидродинамических передачах масло служит и средством передачи мощности, и одновременно средой, которая заполняет регулирующие системы.

Доля трансмиссионных масел в общем потреблении смазочных материалов составляет 0,3-0,5 % в зависимости от параметров автомобиля. Однако, несмотря на относительно малую долю потребления, значение трансмиссионных масел для обеспечения оптимальных условий эксплуатации автомобилей чрезвычайно велико.

### **Тема №7. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок**

Пластичные смазки использовались еще в XIV веке до н.э.: древние египтяне смазывали оси деревянных колесниц оливковым маслом, смешанным с известью.

Современные пластичные смазки представляют собой многокомпонентные структуры, отвечающие многим, зачастую противоречивым требованиям, которые выдвигает специфика работы различных узлов автомобиля. Автомобильный транспорт потребляет около 25 % производимых промышленностью пластичных смазок.

Пластичные смазки используют для уменьшения трения и износа узлов, в которых либо нецелесообразно (невозможно) создать принудительную циркуляцию масла, либо масло не удерживается, либо невозможно обеспечить непрерывное пополнение его запаса. Легко проникая в зону контакта трущихся деталей, смазки удерживаются на трущихся поверхностях, не стекая с них, как это происходит с маслом. Смазки применяются также в качестве защитных или уплотнительных материалов.

### **Тема №8. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей**

В тракторах и автомобилях применяются следующие основные виды специальных жидкостей: охлаждающие, тормозные, амортизаторные, для обмыва стекол, консервационные, для удаления нагара с деталей двигателя и пусковые жидкости.

В процессе работы двигателя внутреннего сгорания для обеспечения его нормального теплового состояния необходимо постоянно отводить теплоту от нагреваемых деталей (головки цилиндров, поршни, клапаны, цилиндры и др.).

Количество теплоты, отводимой при охлаждении, в зависимости от типа двигателя и способа охлаждения колеблется в пределах 25 ... 35 % от общей теплоты, выделяющейся

при сгорании рабочей смеси.

Если не обеспечить оптимальное охлаждение двигателя, то перегревание его, также, как и переохлаждение, будет в значительной степени нарушать нормальные условия его работы вплоть до аварийного состояния.

### **Тема №9. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов**

Экономические преобразования, произошедшие в последние годы в России, привели к кардинальным переменам на товарном рынке. На фоне бурного роста парка автомобилей в несколько раз возросло число АЗС, а также значительно изменился ассортимент предлагаемых нефтепродуктов.

Все более жесткие требования сейчас предъявляются и к эксплуатационным материалам (бензинам, дизельным топливам, смазочным маслам) в плане повышения качества и экономичного использования. Поэтому знание состава, свойств, областей применения и эксплуатационных характеристик нефтепродуктов является необходимым всем, кто связан с их производством, транспортировкой, хранением, потреблением, маркетингом.

На внутреннем рынке нефтепродуктов в настоящее время появились также бензины, дизельные топлива, моторные и трансмиссионные масла всевозможных зарубежных фирм. Обилие отечественных и зарубежных нефтепродуктов требует ориентироваться в эксплуатационных характеристиках.

#### **4.3. Перечень тем лекций**

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
1.	Тема лекционного занятия 1. Виды топлив, их свойства и горение	2	2	-
2.	Тема лекционного занятия 2. Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов	2	2	-
3.	Тема лекционного занятия 3. Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив	2	-	-
4.	Тема лекционного занятия 4. Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов	2	-	-
5.	Тема лекционного занятия 5. Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе,	2	-	-
6.	Тема лекционного занятия 6. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел	2	-	-
7.	Тема лекционного занятия 7. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок	2	-	-

8.	Тема лекционного занятия 8. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей	1	-	-
9.	Тема лекционного занятия 9. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных	1	-	-
<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

#### 4.4. Перечень тем практических семинарских занятий

Не предусмотрены.

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторных работ	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
1.	Тема лабораторной работы № 1. Определение плотности нефтепродуктов и наличия в них механических примесей.	2	2	-
2.	Тема лабораторной работы № 2. Определение фракционного состава карбюраторного и дизельного топлив	2	2	-
3.	Тема лабораторной работы № 3. Определение наличия водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах	2	2	-
4.	Тема лабораторной работы № 4. Определение кинематической вязкости нефтепродуктов	2	-	-
5.	Тема лабораторной работы № 5. Определение температуры вспышки нефтепродуктов в закрытом тигле	2	-	-
6.	Тема лабораторной работы № 6. Определение температуры помутнения и замерзания дизельного топлива	2	-	-
7.	Тема лабораторной работы № 7. Определение температуры каплепадения пластичных масел	2	-	-
8.	Тема лабораторной работы № 8. Определение консистенции пластичных масел	2	-	-
9.	Тема лабораторной работы № 9. Средства контроля качества нефтепродуктов	4	-	-
<b>Итого</b>		<b>20</b>	<b>6</b>	

#### **4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента.

При подготовке к лабораторным работам студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью лабораторных работ является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройдённого материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

##### **4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не предусмотрены.

##### **4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ**

Не предусмотрены.

##### **4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		очно- заочная
			очная	заочная	
1.	Тема №1. Виды топлив, их свойства и горение	1. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке. 2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL:	8	12	-

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое	Объём, ч		
		<p><a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим до- ступа: по подписке.</p> <p>3. Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст : электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a></p>			
2.	Тема №2. Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов	<p>1. Кartaшевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Каращевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Каращевича. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>3. Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст :</p>	8	12	-

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое	Объём, ч		
		: электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a>			
3.	Тема №3. Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив	<p>1. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 421 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>3. Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст : электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a></p>	8	12	-
4.	Тема №4. Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов	<p>1. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст</p>	8	12	-

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое	Объём, ч		
		<p>: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим до- ступа: по подписке.</p> <p>3. Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст : электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a></p>			
5.	Тема №5. Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел	<p>1. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-</p>	8	10	-

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое	Объём, ч		
		<p>0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим до- ступа: по подписке.</p> <p>3. Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст : электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a></p>			
6.	Тема №6. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел	<p>1. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим до- ступа: по подписке.</p> <p>3. Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский</p>	8	10	-

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое	Объём, ч		
		ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст : электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a>			
7.	Тема №7. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок	<p>1. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича.</p> <p>— Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим до- ступа: по подписке.</p> <p>3. Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст : электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a></p>	8	10	-
8.	Тема №8. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей	<p>1. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича.</p> <p>— Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее</p>	8	10	-

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое	Объём, ч		
		<p>образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим до- ступа: по подписке.</p> <p>3. Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст : электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a></p>			
9.	Тема №9. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов	<p>1. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия,</p>	8	10	-

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое	Объём, ч		
		<p>2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим до- ступа: по подписке.</p> <p>3. Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст : электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a></p>			
		<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>98</b>	-

#### **4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов**

Не предусмотрены.

#### **4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме**

Не предусмотрены.

### **5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### **6.1.1. Основная литература**

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	<p>Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. - Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст:электронный.- URL:<a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: по подписке.</p>	электронный ресурс
2.	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб.	электронный

	пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - СБН 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048739">https://znanium.com/catalog/product/1048739</a> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим до- ступа: по подписке	ресурс
--	---	--------

### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Стребков, С. В. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. В. Стребков, А. В. Бондарев ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. - 160 с. - Б. ц. - Текст : электронный. URL: <a href="https://clck.ru/PnsAU">https://clck.ru/PnsAU</a>

### 6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

### 6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Брюховецкий А.Н. Сударкин В.Н. Методические указания для студентов очного, заочного и дистанционного обучения по направлению подготовки 35.03.06«Агроинженерия» (профиль) «Технические системы в агробизнесе» для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Топливо и смазочные материалы» Луганск : ЛНАУ, 2022. – 36с

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим до- ступа: <https://selhozyajstvo.ru/>
3. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
4. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализирован- ные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссы- лок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
6. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
7. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
8. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публика- ции в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнерге- тика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
9. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>

10. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
11. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
12. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
13. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
15. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://znanium.com>
17. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
18. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

### **6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

#### **6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы**

Не предусмотрены

#### **6.3.2. Аудио- и видеопособия**

Не предусмотрены.

#### **6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов**

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудован- ных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	2М-218 – лаборатория топлива и смазки; учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Стол мойка с раковиной – 1 шт., вытяжной шкаф – 1 шт., прибор ПЛ-2м – 1 шт., прибор ЛТВО – 1 шт., микропенетрометр – 2 шт., вискозиметр ВМ-10 – 1 шт., рабочий стол Д – 12 шт., стулья – 12 шт., арматурный стол – 12 шт.

## **8. Междисциплинарные связи**

### **Протокол**

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Подпись заведующего кафедрой
«Теплотехника»	Тракторов и автомобилей	

## **Приложение 1**

## Лист изменений рабочей программы

**Приложение 2**

## Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

**Приложение 3**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Топливо и смазочные материалы»

Направление подготовки: 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание беспилотных  
робототехнических систем авиационного и наземного типов»

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК-3</b>	Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве	<b>ПК-3.2.</b> Производит расчеты и определяет потребности организации в сельскохозяйственной технике, эксплуатационных материалах, запасных частях.	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> требования, предъявляемые к топливу, смазочным материалам и специальным жидкостям; свойства, ассортимент, условия их рационального применения и изменение параметров в процессе работы, транспортировки и хранения; правила сбора отработанных масел для регенерации; технику безопасности и противопожарные мероприятия при обращении с моторными топливами, смазочными материалами и	Раздел 1. Виды топлив, их свойства горение Раздел 2. Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов. Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив. Раздел 3. Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов.	Тесты закрытого типа	Зачёт



Код контроля	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей (или)	Наименование оценочного средства	
						Практические задания	Зачёт
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Иметь навыки:</b> навыками определения основных показателей качества смазочных материалов и технических жидкостей с помощью приборов, подбора марок и сортов смазочных масел и технических жидкостей для конкретных видов техники.	Раздел 1. Виды топлив, их свойства и горение Раздел 2. Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов. Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив. Раздел 3. Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов.		
ПК-4	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	<b>ПК-4.2</b> Демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> методику и оборудование для определения основных свойств топлива и смазочных материалов.	Раздел 1 Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел. Раздел 2. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок Раздел 3. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов.	Тесты закрытого типа	Зачёт

Код контроля	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения обслуживания и ремонта	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: определять основные показатели качества топлива, масел, смазочных материалов и специальных жидкостей с помощью приборов	Раздел 1 Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел. Раздел 2. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел. Раздел 3. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок Раздел 3. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачёт
			Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки: навыками работы с приборами по определению основных показателей топлива и смазочных материалов.	Раздел 1 Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел. Раздел 2. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел. Раздел 3. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок Раздел 3. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей.	Практические задания	Зачёт

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства
					Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов.	

## **2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

<b>№ п/ п</b>	<b>Наименова ние оценочног о средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представлени е оценочного средства в фонде</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала оценивания</b>
1.	<b>Опрос</b>	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетвори тельно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетвор ительно» (2)
2.	<b>Лаборатор ные работы</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание .	Лабораторны е работы	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наименова- ние оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлени- е оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	<b>Тест итоговый</b>	Система стандартизованных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **Оценочные средства для проведения текущего контроля**

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

**ПК-3. Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве**

**ПК-3.2. Производит расчеты и определяет потребности организации в сельскохозяйственной технике, эксплуатационных материалах, запасных частях.**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: требования, предъявляемые к топливу, смазочным материалам и специальным жидкостям; свойства, ассортимент, условия их рационального применения и изменение параметров в процессе работы, транспортировки и хранения; правила сбора отработанных**

масел для регенерации; технику безопасности и противопожарные мероприятия при обращении с моторными топливами, смазочными материалами и специальными жидкостями; мероприятия по предотвращению загрязнения природной среды при использовании топлив, смазочных материалов и технических жидкостей.

### Тестовые задания закрытого типа

**1. Какие показатели фракционного состава бензина влияют на пуск и приёмистость двигателя?**

(Выберите один вариант ответа)

- а. Температура начала перегонки
- б. Температура перегонки 10% и 50%
- в. Температура перегонки 50% и конца перегонки
- г. Температура начала и конца перегонки
- д. Температура перегонки 90%

**2. Какими показателями фракционного состава бензина ограничивается содержание низкокипящих углеводородов?**

(Выберите один вариант ответа)

- а. Температура начала перегонки и потерями при ней
- б. Температура начала перегонки и остатком
- в. Температурой начала перегонки и 10%
- г. Потерями при перегонке и остатком
- д. Температурой выкипания 10%

**3. Что означают буква «И» и число в обозначении марки бензина?**

(Выберите один вариант ответа)

- а. Автомобильный бензин марки ОЧ-76, определенное в дорожных условиях
- б. Авиационный бензин марки ОЧ-76
- в. Автомобильный бензин минимальное значение октанового числа (ОЧ) определено исследовательским методом
- г. Автомобильный бензин, минимальное значение октанового числа (ОЧ) определено моторным методом
- д. Автомобильный бензин, октановое число (ОЧ) определено по моторному методу

**4. Какие показатели дизельного топлива влияют на его смесеобразовательные свойства?**

(Выберите один вариант ответа)

- а. Фракционный состав, плотность
- б. Вязкость, цетановое число
- в. Фракционный состав
- г. Вязкость, плотность
- д. Температура вспышки

**5. Цетановое число дизельного топлива характеризует:**

(Выберите один вариант ответа)

- а. Пусковые свойства
- б. Самовоспламенение
- в. Детонационную стойкость
- г. Смесеобразовательные свойства
- д. Температуру вспышки в закрытом тигле

Ключи

1.	а
2.	б
3.	г
4.	в
5.	б

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: технически грамотно подбирать сорта и марки моторного топлива и смазочных материалов при эксплуатации техники; проводить контроль качества моторного топлива и смазочных материалов; организовать выполнение мероприятий по сбору отработанных масел для регенерации.**

**Задания открытого типа (вопросы для опроса):**

1. Что означают числа в обозначении дизельного топлива Л-0,2-40?
2. Что обозначают числа в обозначении дизельного топлива ДТ 3-0,5,-35?
3. При какой температуре окружающей среды рекомендуется применять ДТ 3-0,2; -35°C?
4. При какой температуре окружающей среды рекомендуется применять ДТ утяжеленного фракционного состава?
5. Чем отличается сухая перегонка твердых топлив от их газификации?

**Ключи**

1.	Массовая доля серы не более 0,2%, температура вспышки в закрытом тигле не ниже 40°C.
2.	Массовая доля серы не больше 0,5%, температура застывания не выше минус 35°C.
3.	Не ниже минус 20 °C.
4.	Не ниже минус 5°C.
5.	Отсутствием воздуха и конечными продуктами.

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: определения основных показателей качества смазочных материалов и технических жидкостей с помощью приборов, подбора марок и сортов смазочных масел и технических жидкостей для конкретных видов техники.**

**Практические задания:**

1. Какие свойства масла оценивают с помощью прибора лакообразователя?
2. Какое из масел по системе SAE является всесезонным?
3. При определении индекса вязкости по номограмме необходимо знать его кинематическую вязкость при температуре:
4. В моторном масле М-10-Г2 буква «Г» обозначает:
5. Масло в обозначении имеет букву «Д», для каких типов ДВС оно предназначено.

**Ключи**

1.	Антиокислительные свойства.
2.	SAE 10W-30.
3.	100°C.
4.	Для высокофорсированных ДВС.
5.	Высокофорсированный ДВС.

**ПК-4. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.**

**ПК-4.2 Демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания и ремонта.**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: методику и оборудование для определения основных свойств топлива и смазочных материалов.**

## Тестовые задания закрытого типа

**1. При определении фракционного состава ДТ перегонку прекращают при:**

(Выберите один вариант ответа)

- а) Выкипании 96% топлива
- б) Выкипании 98% топлива
- в) Температуре конца кипения
- г) Полном выкипании
- д) При остатке 5% в колбе

**2. Относительную плотность нефтепродуктов стандартами предусмотрено определять относительно плотности:**

(Выберите один вариант ответа)

- а) Воды при температуре 0°C
- б) Воды при температуре минус 4°C
- в) Воды при температуре плюс 4°C.
- г) Нефтепродукта при температуре 20°C
- д) Дистиллированной воды

**3. Какой метод определения плотности нефтепродуктов самый точный и требует небольшого количества топлива:**

(Выберите один вариант ответа)

- а) Нефтеденсиметром
- б) Гидростатическими весами Вестфала
- в) Пикнометром
- г) Плотномером
- д) Ареометром

**4. При определении вязкости нефтепродуктов нефтеденсиметром необходимо:**

(Выберите один вариант ответа)

- а) Нагреть нефтепродукт до 50°C и замерить нефтеденсиметром
- б) Нагреть до 100°C
- в) Разбавить керосином известной плотности и замерить плотность смеси в пропорции 1:1
- г) Нагреть до 20 °C
- д) Разбавить керосином в пропорции 1:2

**5. При каком физическом состоянии топливо содержит влагу?**

(Выберите один вариант ответа)

- а) Рабочем
- б) Сухом
- в) Горючем
- г) Газообразное
- д) Твердом

Ключи

1.	а
2.	в
3.	а
4.	в
5.	а

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: определять основные показатели качества топлива, масел, смазочных материалов и специальных жидкостей с помощью приборов.**

### Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какую цель преследуют при очистке нефтепродуктов?
2. Какие способы очистки нефтепродуктов существуют?
3. От чего зависит нагарообразование в ДВС?
4. Что называют октановым числом?

## 5. Как определяют октановое число?

### Ключи

1.	Очистка нефтепродуктов - это удаление компонентов, негативно влияющих на эксплуатационные свойства топлива и масел, из остатков от перегонки нефти, дистиллятов и др нефтепродуктов. Этими компонентами могут быть сернистые и азотистые соединения, асфальтово-смолистые вещества, нефеноароматические и твердые углеводороды и тд
2.	Кислотная очистка Щелочная очистка (очистка натриевой щелочью) Селективная очистка Гидроочистка Адсорбционная очистка (контактная очистка, очистка отбелывающими землями) Депарафинизация применяется для удаления углеводородов с высокими температурами застывания, главным образом парафинов. Ультрафильтрация — перспективный метод разделения нефтепродуктов и удаления из них нежелательных примесей.
3.	Нагар – твердые углеродистые вещества, откладывающиеся во время работы двигателя на поверхностях камеры сгорания, днище и головке поршня. Нагар может различаться по цвету, твёрдости и структуре. Ввиду того, что основная часть нагара, образовавшегося в камере сгорания, выносится с выхлопными газами, нагарообразующая способность топлива не может однозначно характеризовать картину нагарообразования в двигателе. Нагарообразование в ДВС зависит от следующих факторов: а) температурных условий в камере сгорания и состава смеси; б) режима работы двигателя; в) условий эксплуатации двигателя; г) качества топлива и масла.
4.	Октановое число — это процентное соотношение основных компонентов бензина: изооктана и гептана. Оно показывает, насколько топливо устойчиво к самодetonации. То есть, способно ли оно при штатной работе двигателя воспламеняться без искры свечи.
5.	Определяют октановое число топлива на установке с одноцилиндровым двигателем, степень сжатия которого можно изменить от 4 до 10. В нашей стране приняты два метода определения октановых чисел автомобильных бензинов: моторный и исследовательский, которые отличаются только режимом работы моторной установки. В обоих случаях испытания проводят на универсальной установке УИТ-65. Оценки октанового числа одновременно двумя методами дают возможность определить чувствительность топлива к изменению режима работы двигателя. Октановое число, определенное исследовательским методом, всегда выше октанового числа, определенного моторным методом, на 4–10 единиц.

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: работы с приборами по определению основных показателей топлива и смазочных материалов.**

### Практические задания:

- Что называется цетановым числом, и как оно определяется?
- Каковы причины нагарообразования в дизельных двигателях.
- Что называется температурой воспламенения?
- Что называется температурой самовоспламенения?
- Какова цель и назначение присадок к смазочным маслам?

### Ключи

1.	Цетановое число — это показатель воспламеняемости дизельного топлива. Он равен содержанию (% по объему) цетана C16H34 в эталонной смеси с а-метилнафталином C11H10, которая по периоду задержки самовоспламенения (ПЗС) эквивалентна испытуемому топливу.
----	---

	Оптимальная величина цетанового числа видов дизельного топлива составляет 40–50. Цетановое число определяют на стенде с одноцилиндровым двигателем. Оно зависит от химического состава топлива. Величина цетанового числа уменьшается в ряду: н-алканы - изоалканы - циклоалканы - моноциклические арены - бициклические арены.
2.	Нагарообразование в дизеле, помимо конструктивных факторов и режима работы двигателя, зависит от качества применяемого топлива. В наибольшей степени на процесс образования отложений в дизеле влияют такие характеристики топлива, как фракционный состав, содержание и характер смолистых веществ, природа и концентрация непредельных и ароматических соединений, коксуюмость и зольность. Более тяжелые дизельные топлива образуют больше нагара. С увеличением содержания фактических смол в топливе увеличивается нагарообразование на деталях двигателя, закоксовывание отверстий распылителей и зависание игл.
3.	Температура воспламенения — наименьшая температура вещества, при которой пары над поверхностью горючего вещества выделяются с такой скоростью, что при воздействии на них источника зажигания наблюдается воспламенение.
4.	Температура самовоспламенения — наименьшая температура горючего вещества, при нагреве до которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических объёмных реакций, приводящее к возникновению пламенного горения или взрыва.
5.	Присадки в ДВС - это специальные дополнительные добавки, усиливающие рабочую эффективность базовых масел, а также придающие им новые положительные свойства. Правильно подобранное средство способно увеличить рабочий ресурс ДВС с большим пробегом, а также повысить его мощность, снизить шумность, уменьшить расход топлива, поднять компрессию, частично устранить течи из-под прокладок и сальников.

### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачёта.

#### **Вопросы для зачёта**

1. Что такое условное топливо?
2. В чём отличие высшей и низшей теплота сгорания топлива?
3. Как подсчитать теплоту сгорания ( $Q_b$ ) и ( $Q_h$ ) по данным элементарного состава топлива?
4. Что называется, нормальной, бедной и богатой горючей смесью?
5. Каков элементарный состав нефти?
6. Какие основные группы углеводородов входят в состав нефти? Дайте их краткие характеристики.
7. Назовите основные группы непредельных углеводородов.
8. Каковы свойства непредельных углеводородов?
9. Как влияет химический состав нефти на свойства получаемых нефтепродуктов?
10. Какие дистилляты получаются при прямой перегонке нефти?
11. В чём заключается сущность крекинг-процесса?
12. Какие существуют разновидности крекинга?
13. Какую цель преследуют при очистке нефтепродуктов?
14. Какие способы очистки нефтепродуктов Вы знаете?
15. Чем отличается очистка дистиллятов прямой перегонки от очистки крекинг-продуктов?
16. как подсчитать теплоту сгорания горючей смеси?
17. Какими температурами кипения оценивается фракционный состав бензина?
18. Что называется, пусковой и рабочей фракциями?
19. Как влияет на работу двигателя пусковая и рабочая фракция?
20. Чем отличаются зимние сорта бензина от летних?
21. Каковы причины нагарообразования в ДВС?
22. Как оценивается стабильность бензина?

23. В чем причины ухудшения стабильности бензина?
24. От чего зависят коррозионные действия топлива?
25. Что такое сгорание топлива с детонацией?
26. Как влияет химический состав топлива на возникновение детонации?
27. Что называют октановым числом?
28. Как определяют октановое число?
29. Какие марки автомобильных бензинов Вы знаете?
30. Каковы основные требования, предъявляемые к качеству дизельного топлива?
31. Что такое динамическая и кинематическая вязкость?
32. Какова размерность и единицы измерения вязкости?
33. Какое влияние оказывает вязкость на работу быстроходных дизелей?
34. Что называется, цетановым числом, и как оно определяется?
35. Какое влияние оказывает химический состав дизельного топлива на жесткость работы двигателя?
36. Каковы причины нагарообразования в дизельных двигателях?
37. Каковы меры борьбы с нагарообразованием?
38. Что называется, температурой воспламенения?
39. Что называется, температурой самовоспламенения?
40. Какие марки топлив для дизельных двигателей Вы знаете?
41. Как изменяется вязкость масел при изменении температуры?
42. Что такое индекс вязкости, и как его определяют?
43. Какие эксплуатационные требования предъявляются к моторным маслам?
44. Какова цель и назначение присадок к смазочным маслам?
45. Какие показатели фракционного состава бензина влияют на пуск и приёмистость двигателя?
46. Какими показателями фракционного состава бензина ограничивается содержание низкокипящих углеводородов?
47. Какими внешними признаками характеризуется детонационное сгорание?
48. Что необходимо сделать для устранения детонации?
49. Моторный и исследовательский методы определения октанового числа бензинов отличаются между собою:
50. Какой метод определения октанового числа точнее характеризует детонационную стойкость бензинов?
51. Что означают буква «И» и число в обозначении марки бензина?
52. Какие показатели дизельного топлива влияют на его смесеобразовательные свойства?
53. Цетановое число дизельного топлива характеризует?
54. Что означают числа в обозначении дизельного топлива Л-0,2-40?
55. Что обозначают числа в обозначении дизельного топлива ДТ 3-0,5,-35?
56. При какой температуре окружающей среды рекомендуется применять ДТ 3-0,2; -35°C?
57. При какой температуре окружающей среды рекомендуется применять ДТ утяжеленного фракционного состава?
58. В каких дизельных ДВС можно применять топлива ДТ и ДМ?
59. Под каким давлением содержится в баллонах сжатый газ?
60. Под каким давлением хранят в баллонах, сжиженных газ?
61. Какие марки сжатого газа используются в ДВС?
62. Какие марки сжиженных газов применяют в ДВС?
63. При какой влажности торф не поглощает внешней влаги?
64. Какие марки угля наиболее пригодны для сгорания в кузнечных горнах?
65. Чем отличается сухая перегонка твердых топлив от их газификации?

66. Для получения смол и газов термической переработкой угля наиболее целесообразно использовать:
67. Сернокислая очистка нефтепродуктов используется для удаления:
68. Какие углеводороды (УВ) наиболее желательны в маслах?
69. Какие ненасыщенные углеводороды нежелательны в нефтепродуктах?
70. Почему в нефтепродуктах не допускается наличие кислот?
71. Почему в нефтепродуктах не допускается наличие водорастворимых (минеральных) кислот?
72. Какой перегонкой получают минеральные (нефтяные) масла?
73. Какие вещества характеризуют «кислотность» топлива?
74. Что влияет на смесеобразование?
75. Что влияет на появление паровых пробок в топливопроводе?
76. На что влияет температура выкипания 50% ДТ?
77. Как установить термометр в колбе при перегонке светлых нефтепродуктов?
78. При какой температуре прекращают нефтеперегонку ДТ?
79. При какой температуре воды определяют относительную плотность нефтепродуктов?
80. Какой метод определения плотности нефтепродуктов самый точный?
81. Какой прием применяется при определении вязкости нефтепродуктов?
82. При каком физическом состоянии топливо содержит влагу?
83. Какие углеводороды желательны в бензинах?
84. Какие углеводороды наиболее желательны в дизельных топливах?
85. Что необходимо сделать при попадании этилированного бензина на кожу?
86. Какое расстояние должно быть между машинами при их заправке?
87. Какие свойства масла оценивают с помощью прибора лакообразователя?
88. Какое из масел по системе SAE является всесезонным:
89. При какой температуре определяется индекс вязкости по номограмме?
90. Что обозначает буква «Г» в моторном масле М-10-Г2?
91. Что обозначает буква «Д» в маркировке масла?

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

##### **Текущий контроль**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса после выполнения лабораторной работы и прохождения лекционной темы. Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

##### **Промежуточная аттестация**

Зачёт проводится в форме теста. На тестирование отводится 20 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).