

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.31 Топливо и смазочные материалы

35.03.06 Агроинженерия

Эксплуатация гидромелиоративных систем

бакалавр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	знает Причины простоев сельскохозяйственной техники в организации
		умеет Выявлять причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники и оборудования, связанные с их неудовлетворительным техническим состоянием и нерациональным использованием
		владеет навыками Рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	знает Требования руководств по эксплуатации исследовательского оборудования ТСМ, в том числе средств измерений
		умеет Применять исследовательское оборудование ТСМ, в том числе средства измерений
		владеет навыками Проверка комплектности и готовности к эксплуатации средств исследовательского оборудования ТСМ, в том числе средств измерений

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций

1.	1 раздел. Топливо. Динамика мирового производства моторного топлива Общие сведения о топливах. Основные способы получения моторных топлив. Топливо для двигателей с искровым зажиганием. Дизельное топливо. Газообразные топлива.			
1.1.	Топливо.	5	ОПК-3.1, ОПК-5.1	Тест
2.	2 раздел. Смазочные материалы.			
2.1.	Смазочные материалы.	5	ОПК-3.1, ОПК-5.1	Тест
3.	3 раздел. Технические жидкости.			
3.1.	Технические жидкости.	5	ОПК-3.1, ОПК-5.1	Тест
Промежуточная аттестация				За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Топливо и смазочные материалы"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Примерные вопросы к контрольным точкам 1-3:

1. Основной показатель, характеризующий детонационную стойкость бензина, — это:

- а) Цетановое число
- б) Октановое число
- в) Фракционный состав
- г) Температура вспышки

2. Цетановое число является важнейшей характеристикой, определяющей для дизельного топлива:

- а) Склонность к нагарообразованию
- б) Период задержки воспламенения и мягкость работы двигателя
- в) Испаряемость и пусковые свойства
- г) Коррозионную агрессивность

3. Обозначение дизельного топлива «Летнее (Л)» по ГОСТ означает, что его температура помутнения не выше:

- а) -5 °С
- б) -15 °С
- в) -35 °С
- г) 0 °С

4. Маркировка моторного масла 10W-40 по SAE означает, что это масло:

- а) Зимнее, с предельной температурой прокачиваемости -10°С
- б) Всесезонное, с низкотемпературной вязкостью, соответствующей классу 10W, и высокотемпературной вязкостью 40
- в) Летнее, с кинематической вязкостью 40 сСт при 100°С
- г) Специальное, для форсированных двигателей

5. Главное эксплуатационное отличие синтетических моторных масел от минеральных заключается в:

- а) Более стабильных вязкостно-температурных свойствах в широком диапазоне и увеличенном ресурсе
- б) Более высокой цене
- в) Способности растворять больше присадок
- г) Меньшей испаряемости

6. Пластичные смазки (консистентные) классифицируют по степени твердости. Какой класс NLGI (National Lubricating Grease Institute) соответствует наиболее мягкой, текучей смазке?

- а) NLGI 000
- б) NLGI 0
- в) NLGI 2
- г) NLGI 3

7. Основная функция диспергирующе-моющих присадок в моторном масле — это:

- а) Улучшение противозадирных свойств
- б) Удержание продуктов неполного сгорания и износа во взвешенном состоянии для предотвращения образования отложений
- в) Понижение температуры застывания
- г) Защита от коррозии

8. Какой параметр дизельного топлива критически важен для зимней эксплуатации и характеризует начало выпадения кристаллов парафина?

- а) Температура вспышки
- б) Температура помутнения
- в) Коксуемость
- г) Фракционный состав

9. Универсальное трансмиссионное масло (например, ТАД-17И) предназначено для применения в:

- а) Только в механических коробках передач
- б) Только в ведущих мостах
- в) Коробках передач, ведущих мостах, рулевых механизмах и других узлах трения
- г) Гидрообъемных трансмиссиях

10. Биодизельное топливо (метиловые эфиры жирных кислот) получают преимущественно из:

- а) Каменного угля
- б) Природного газа

- в) Растительных масел или животных жиров
- г) Отходов нефтепереработки

Устный опрос:

1. Дайте определение основным показателям качества бензина: октановое число и фракционный состав. Как они влияют на работу двигателя?
2. Какими методами повышают октановое число бензина? Назовите современные экологичные способы.
3. Что такое цетановое число дизельного топлива? Как его величина влияет на процесс сгорания в дизеле (жесткость работы, пусковые свойства)?
4. Объясните, почему температура помутнения и застывания дизельного топлива является критически важным показателем для эксплуатации техники в зимний период.
5. Назовите основные марки (сорта) дизельного топлива по сезонности (климату). Как они обозначаются и в чем их ключевое различие?
6. Что такое биодизель? Каково его основное сырье и ключевое преимущество с экологической точки зрения?
7. В чем заключаются основные эксплуатационные отличия бензиновых и дизельных двигателей, связанные с физико-химическими свойствами их топлив?
8. Перечислите основные функции моторного масла в двигателе внутреннего сгорания (помимо смазывания).
9. Объясните, что означают цифры в классификации моторных масел по вязкости SAE (например, 5W-40). Что такое "всесезонное" масло?
10. Что такое зольность моторного масла? Почему для современных дизелей с сажевыми фильтрами (DPF) используется масло с пониженной зольностью (Low SAPS)?
11. Объясните разницу между минеральными, полусинтетическими и синтетическими моторными маслами. В чем их главные эксплуатационные отличия?
12. Для чего в моторные и трансмиссионные масла вводят комплекс присадок? Приведите примеры 3-4 типов присадок и их назначения.
13. Назовите основные эксплуатационные свойства трансмиссионных масел. Почему к ним предъявляются более высокие требования по противозадирным и противоизносным свойствам по сравнению с моторными?
14. Что такое пластичная смазка? Из каких основных компонентов она состоит и каково назначение каждого?
15. Классификация пластичных смазок по консистенции. Что показывает число пенетрации (NLGI)? Приведите пример применения густой (NLGI 3) и более мягкой (NLGI 2) смазки в узлах трактора.
16. Какой основной критерий выбора сорта моторного масла для конкретного двигателя (помимо рекомендаций производителя)? Объясните на примере нового и сильно изношенного двигателя.
17. Почему категорически недопустимо смешивать моторные масла разных производителей и типов, даже если они одной вязкости по SAE?
18. Что такое межсервисный интервал замены масла? Какие факторы (помимо пробега/моточасов) приводят к его сокращению при эксплуатации сельскохозяйственной техники?
19. Объясните понятие «универсальное трансмиссионное масло». Для каких агрегатов трактора оно может применяться и в чем его основное преимущество для сельхозпредприятия?
20. Каковы основные правила техники безопасности при хранении, транспортировке и заправке топливом и маслами?

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Вопросы к зачету:

- Дайте классификацию моторных топлив по агрегатному состоянию и происхождению. Основные эксплуатационные требования к моторным топливам (бензину, дизельному топливу).
- Основные эксплуатационные требования к моторным маслам.
- Дайте определение понятиям «нефть» и «нефтепродукт». Что такое товарные нефтепродукты?

Перечислите основные группы углеводородов, входящих в состав нефти. Какой из них наиболее желателен в бензине и почему?

Дайте определение детонации в бензиновом двигателе. Каковы ее причины и последствия?

Что характеризует октановое число (ОЧ) бензина? Назовите и объясните методы его определения (моторный и исследовательский).

Что такое «дорожный» октановый номер (RON) и как он связан с ОЧИ и ОЧМ?

Способы повышения детонационной стойкости бензинов (технологические и присадки). Роль тетраэтилсвинца (ТЭС) и современных антидетонаторов.

Фракционный состав бензина. Как влияют температуры начала перегонки (НК) и конца перегонки (КК) на работу двигателя?

Давление насыщенных паров (ДНП) бензина. Как оно влияет на запуск двигателя и склонность к образованию паровых пробок?

Экологические классы бензинов (К2-К6). Что ограничивает стандарт Евро-5 по составу бензина (содержание серы, бензола, ароматических углеводородов)?

Назначение и принцип действия присадок в бензинах: антидетонаторы, антиоксиданты, моющие присадки (детергенты).

Дайте определение сгорания в дизельном двигателе. Что такое период задержки воспламенения и как он связан с качеством топлива?

Что характеризует цетановое число (ЦЧ) дизельного топлива? От чего оно зависит и каково его оптимальное значение?

Как влияет фракционный состав дизельного топлива на экономичность, дымность и пусковые свойства двигателя?

Низкотемпературные свойства дизельного топлива: температура помутнения, предельной фильтруемости, застывания. Дайте определения.

Что такое сезонность дизельных топлив? Как получают зимние и арктические сорта (депарафинизация, присадки-депрессоры)?

Вязкость дизельного топлива. Как она влияет на процессы смесеобразования и работу топливной аппаратуры?

Содержание серы в дизельном топливе. Влияние на коррозионную активность, износ и экологичность (сажевые фильтры, нейтрализаторы).

Экологические классы дизельного топлива (К2-К6). Основные отличия топлива Евро-5 от Евро-3.

Назначение и принцип действия присадок в дизельных топливах: цетаноповышающие, депрессорные, противоизносные, моющие.

Основные функции моторного масла в двигателе. Приведите не менее пяти.

Классификация моторных масел по вязкости (SAE). Расшифруйте обозначения 5W-30 и 15W-40.

Классификация моторных масел по эксплуатационным свойствам (API, ACEA). Расшифруйте обозначения API SN/CF, ACEA C3.

Состав (компонентная база) современных моторных масел: базовые масла (минеральные, синтетические, полусинтетические) и пакет присадок.

Перечислите основные группы присадок, вводимых в моторные масла, и объясните их назначение (моющие, диспергирующие, противоизносные, антиокислительные и др.).

Что такое «вязкостно-температурные свойства» масла? Какие показатели их характеризуют (индекс вязкости)?

Понятие о всесезонных маслах. Преимущества их применения.

Как происходит старение и загрязнение моторного масла в процессе работы? Что такое кислотное число и щелочное число (TBN)?

Принцип подбора моторного масла для конкретного двигателя. Какие три ключевых параметра необходимо учитывать?

Особенности устройства и требований к маслам для дизельных двигателей с сажевыми фильтрами (DPF) и системами рециркуляции ОГ (EGR).

Назначение, свойства и классификация трансмиссионных масел (SAE, API GL). Особенности работы в гипойдных передачах.

Дайте определение пластичным смазкам. В чем их основные отличия от жидких масел и преимущества применения?

Из каких основных компонентов состоят пластичные смазки (загуститель, базовое масло, присадки)? Роль загустителя.

Классификация пластичных смазок по типу загустителя (кальциевые, литиевые, комплексные и др.). Приведите примеры их применения.

Основные эксплуатационные свойства пластичных смазок: температура каплепадения, пенетрация. Дайте их определения.

Назначение и основные свойства тормозных жидкостей. Что характеризует класс DOT (DOT-4, DOT-5.1)? Почему важна гигроскопичность?

Назначение и типы охлаждающих жидкостей (тосолы, антифризы). Что такое концентрат и готовый к применению антифриз? Понятие о карбоксилатных антифризах (G12, G13).

Назначение и классификация гидравлических масел. Их отличия от моторных масел.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов:

Эволюция стандартов качества: от этилированного бензина до Евро-6/7. Влияние экологических норм на химический состав и технологию производства автомобильных топлив. (Исторический и технологический анализ).

Сравнительный анализ эксплуатационных свойств бензинов и дизельных топлив различных экологических классов (на примере Евро-3, Евро-5, Евро-6). (Детальный разбор по октановому/цетановому числу, содержанию серы, ароматики).

Низкотемпературные свойства дизельных топлив: современные методы улучшения (депарафинизация, депрессорные присадки) и проблемы эксплуатации техники в зимний период.

Детонация и калильное зажигание в бензиновых двигателях: физико-химическая природа явлений, методы их предотвращения с помощью присадок и конструктивных решений.

«Умные» масла: эволюция пакетов присадок в современных моторных маслах. Роль модификаторов трения, дисперсантов и детергентов в обеспечении долговечности двигателя. (Химия и функциональность).

Система классификации моторных масел: глубокий анализ стандартов API, ACEA, ILSAC и спецификаций автопроизводителей (VW, Mercedes, GM). Принципы правильного выбора масла.

Особенности моторных масел для двигателей с продвинутыми системами нейтрализации выхлопа: совместимость с сажевыми фильтрами (DPF), катализаторами и системами рециркуляции ОГ (EGR).

Трансмиссионные масла для гипоидных передач и роботизированных КПП (DSG): специфика работы, требования к противоизносным и противозадирным (EP) свойствам.

Биотопливо первого и второго поколения: производство, свойства и перспективы применения биоэтанола и биодизеля (FAME). Преимущества и проблемы (гигроскопичность, стабильность, воздействие на резинотехнические изделия).

Сжиженный углеводородный газ (пропан-бутан) и сжатый природный газ (метан) как моторное топливо. Особенности переоборудования автомобилей, экологический и экономический эффект.

Синтетические топлива (E-Fuels): технология производства, состав, перспективы в условиях декарбонизации. Сравнение с электрическим транспортом и водородом.

Водород как топливо для ДВС и топливных элементов: способы хранения (криогенный, гидриды), проблемы безопасности и инфраструктуры.

Пластичные (консистентные) смазки 21 века: нано- и комплексные загустители, твердые смазочные материалы (дисульфид молибдена, графит). Области применения в узлах трения автомобилей и сельхозтехники.

Тормозные жидкости: стандарты (DOT, ISO), состав (гликоли, борсодержащие эфиры), главный враг – вода. Последствия гигроскопичности и рекомендации по интервалам замены.

Эволюция охлаждающих жидкостей: от силикатных тосолов до карбоксилатных (OAT) и гибридных (HOAT) антифризов. Принцип защиты от коррозии и набухания прокладок.

Методы диагностики состояния моторного масла: лабораторный анализ (спектрометрия, измерение щелочного числа TBN, вязкости) и экспресс-тесты. Прогнозирование остаточного ресурса.

Фальсификация моторных топлив и масел: распространенные методы разбавления и добавления запрещенных присадок, способы выявления и последствия для техники.

Влияние качества топливно-смазочных материалов (ТСМ) на ресурс и экологичность современных высоконагруженных двигателей с турбонаддувом.

Экономический анализ выбора ТСМ: премиальные vs стандартные масла, оригинальные vs аналогичные запчасти и жидкости. Факторы окупаемости.

Системы управления качеством топлива на АЗС и в крупных хозяйствах: технология хранения, очистки, контроль параметров для минимизации простоев техники.