

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.31 Топливо и смазочные материалы

35.03.06 Агроинженерия

Технические системы в агробизнесе

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Топливо и смазочные материалы» является формирование у студентов системы компетенций для решения профессиональных задач по эффективному использованию сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм; по обеспечению высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования.

2. 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 компетенции	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

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Топливо и смазочные материалы» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 5 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Топливо и смазочные материалы» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Основы производства продукции растениеводства

Введение в профессиональную деятельность

Основы производства продукции животноводства

Безопасность жизнедеятельности

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Освоение дисциплины «Топливо и смазочные материалы» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская работа

Уборочная техника

Автоматика

Гидравлика

Охрана труда на предприятиях АПК

Электропривод и электрооборудование

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Топливо и смазочные материалы» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
5	72/2	8		28	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		4			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
5	72/2			0.12			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций	
			всего	Лекции	Семинарские занятия					Самостоятельная работа
					Практические	Лабораторные				

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	14	4		10	16	КТ 1	Тест	ОПК-3.1, ОПК-5.1
2.	2 раздел. Смазочные материалы.									
2.1.	Смазочные материалы.	5	14	2		12	14	КТ 2	Тест	ОПК-3.1, ОПК-5.1
3.	3 раздел. Технические жидкости.									
3.1.	Технические жидкости.	5	8	2		6	6	КТ 3	Тест	ОПК-3.1, ОПК-5.1
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		72	8		28	36			
	Итого		72	8		28	36			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Топливо.	Топливо. Виды топлива, свойства и горение. Общие сведения о получении топлива и смазочных материалов для ДВС	4/-
Смазочные материалы.	Смазочные материалы: классификация, свойства, область применения способы увеличения ресурса машин и оборудования	2/2
Технические жидкости.	Технические жидкости: классификация, свойства, применение. Неметаллические материалы. Охлаждающие жидкости. Пусковые жидкости. Жидкости для гидравлических амортизаторов. Жидкости для гидравлических и тормозных систем.	2/-
Итого		8

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Топливо.	Комплексная оценка основных свойств бензина и его пригодности для применения в ДВС с использованием средств анализа	лаб.	4
Топливо.	Комплексная оценка основных свойств дизельного топлива и его пригодности для применения в ДВС с использованием средств анализа	лаб.	4
Топливо.	Определение потребности организации в эксплуатационных материалах	лаб.	2
Смазочные материалы.	Определение качественных показателей моторных масел	лаб.	4
Смазочные материалы.	Определение качественных показателей трансмиссионных масел	лаб.	4
Смазочные материалы.	Подбор комплекса нефтепродуктов и составление технологической карты смазки машины для снижения простоев сельскохозяйственной техники	лаб.	4
Технические жидкости.	Назначение и определение качества антифриза	лаб.	2
Технические жидкости.	Назначение и определение качества тормозной жидкости	лаб.	2
Технические жидкости.	Назначение и определение качества тосола	лаб.	2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Топливо. Требования, предъявляемые к моторному топливу. Первичная и вторичная переработка нефти. Продукты переработки. Состав. Октановые числа. Марки. Виды. Цетановые числа. Состав. Марки. Виды.	16
Смазочные материалы. Классификация. Маркировка. Виды смазок. Трибосопряжения. Свойства работавшего моторного масла. Синтетические смазочные материалы. Свойства. Литолы, солидолы, консталины. Номенклатура сухих смазок и самосмазывающихся материалов.	14

Технические жидкости Структура. Способы нанесения. Особенности эмалей.
Охлаждающие жидкости Классификация. Свойства. Жидкости для
гидравлических и тормозных систем. Классификация. Свойства.

6

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Топливо и смазочные материалы» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Топливо и смазочные материалы».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Топливо и смазочные материалы».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Топливо. . Топливо. Требования, предъявляемые к моторному топливу. Первичная и вторичная переработка нефти. Продукты переработки. Состав. Октановые числа. Марки. Виды. Цетановые числа. Состав. Марки. Виды.	Л1.2	Л2.2, Л2.4	Л3.1
2	Смазочные материалы.. Смазочные материалы. Классификация. Маркировка. Виды смазок. Трибосопряжения. Свойства работавшего моторного масла. Синтетические смазочные материалы. Свойства. Литолы, солидолы, консталины. Номенклатура сухих смазок и самосмазывающихся материалов.	Л1.3	Л2.2, Л2.3	Л3.1
3	Технические жидкости.. Технические жидкости Структура. Способы нанесения. Особенности эмалей. Охлаждающие жидкости Классификация. Свойства. Жидкости для гидравлических и тормозных систем. Классификация. Свойства.	Л1.3	Л2.2	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Топливо и смазочные материалы»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3.1: Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Безопасность жизнедеятельности		x						
	Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка	x	x						
	Охрана труда на предприятиях АПК								x
ОПК-5.1: Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	Автоматика								x
	Введение в профессиональную деятельность	x	x						
	Гидравлика						x		
	Материаловедение и технология конструкционных материалов		x	x					
	Метрология, стандартизация и сертификация				x				
	Научно-исследовательская работа								x
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Основы производства продукции животноводства				x				
	Теплотехника					x			
Уборочная техника							x		

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Топливо и смазочные материалы» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Топливо и смазочные материалы» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧЕНО», «НЕ ЗАЧЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
5 семестр			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
5 семестр			
КТ 1	Тест	10	<ul style="list-style-type: none"> - 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
КТ 2	Тест	10	<ul style="list-style-type: none"> - 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
КТ 3	Тест	10	<ul style="list-style-type: none"> - 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Топливо и смазочные материалы» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Топливо и смазочные материалы»

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 гипоидных 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 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 (TCM) на ресурс и экологичность современных высоконагруженных двигателей с турбонаддувом.

Экономический анализ выбора TCM: 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.

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 (метилловые 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/моторочасов) 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?

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Карташевич, Товстыка Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс]: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 421 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=997110>

Л1.2 Иртуганова Э. А., Гармонов С. Ю. Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 528 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1009070>

Л1.3 Уханов А. П., Уханов Д. А., Глущенко А. А., Хохлов А. Л. Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 528 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152654>

Л1.4 Вербицкий В. В., Курасов В. С., Шепелев А. Б. Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 76 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206603>

дополнительная

Л2.1 Абидуев А. А., Дамбаев В. Д., Петунов С. В. Топливо и смазочные материалы для сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2013. - 108 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138729>

Л2.2 А. П. Уханов, Ю. В. Гуськов, И. И. Артемов, А. В. Климанов; Самарск. ГСХА Использование нефтепродуктов, технических жидкостей и ремонтных материалов при эксплуатации мобильных машин: учеб. пособие для вузов. - Самара, 2002. - 292 с.

Л2.3 Кузнецов А. В. Топливо и смазочные материалы: учебник для студентов вузов по специальности 311300 "Механизация сел. хоз-ва". - М.: КолосС, 2007. - 199 с.

Л2.4 Баженов С. П., Казьмин Б. Н., Носов С. В. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов: учебник для студентов вузов по специальности "Автомобиле- и тракторостроение", направления "Транспортные машины и транспортно-технол. комплексы". - М.: Академия, 2010. - 336 с.

Л2.5 Кобозев А. К., Булахов Н. Ф., Тарасов А. В., Койчев В. С. Топливо и смазочные материалы: учеб. пособие для студентов вузов спец.: 110301.65 – Мех. сел. хоз-ва и 190603.65 – Сервис транспортных и технолог. машин АПК очной и заочной форм обучения. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 841 КБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 А. К. Кобозев, Н. Ф. Булахов, В. Р. Марков, В. С. Койчев; СтГАУ Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 110301 - "Мех. сел. хоз-ва", 110304 - "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК". - Ставрополь: АГРУС, 2006. - 216 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
2	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	https://docs.cntd.ru/document/1200012221

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения учебной дисциплины «Топливо и смазочные материалы» обусловлена формой обучения студентов (очная, заочная), ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические и лабораторные занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Лабораторные занятия предусмотрены для закрепления теоретических и практических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной формы является обязательным. Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских, региональных и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий. Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные лабораторные занятия отрабатываются с другой группой и защищаются во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течении семестра проводится в форме устного опроса на практических и лабораторных занятиях по теоретическому курсу дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	189/ИТ Ф 203/1/И ТФ	Оснащение: столы -22 шт., стулья -66 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "LG" - 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета "Оснащение: 24 посадочных места, стол компьютерный с тумбой подкатной, персональный компьютер на основе процессора AMD RYZEN X8 R7 память DDR4 16GB, накопитель SSD 512GB. видеокарта GTX 1050Ti, клавиатура, мышь, монитор 27"" – 1 шт., с подключением к сети «Интернет», телевизор LG, тиски поворотные с наковальней, набор инструмента универсальный, регулируемый табурет на колесах, с инструм. полкой, цифровой микроскоп Axiovert 40 MAT для металлографического анализа, твердомер Бринелля Роквелла Викерса, микротвердомер, микрометр электронный - 8шт., индикатор электрический - 2шт., микрометр резьбовой электрический, микрометр дисковый
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

		Читальный зал научной библиотеки	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
--	--	----------------------------------	--

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Топливо и смазочные материалы» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

_____ доц. , ктн Грицай Дмитрий Иванович

Рецензенты

_____ доц. , ктн Павлюк Роман Владимирович

_____ доц. КМИТА, ктн Захарин Антон Викторович

Рабочая программа дисциплины «Топливо и смазочные материалы» рассмотрена на заседании Базовая кафедра машин и технологий в АПК протокол № 11 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой _____ Грицай Дмитрий Иванович

Рабочая программа дисциплины «Топливо и смазочные материалы» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП _____