



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
директор института  
естествознания и стандартизации

И.Ю. Мезин

«29» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Трибология нефтепродуктов

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность профиля программы Стандартизация и метрология

Уровень высшего образования бакалавриат

Программа подготовки прикладной бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт

Естествознания и стандартизации

Кафедра

Физической химии и химической технологии

Курс

3

Семестр

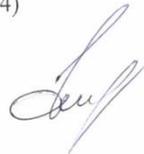
5

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом МОиН РФ №168, 06.03.2015г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физической химии и химической технологии 15 октября 2018 г. (протокол № 4)

Зав. кафедрой



/А.Н. Смирнов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации 29 октября 2018 г. (протокол №2)

Председатель



/И.Ю. Мезин/

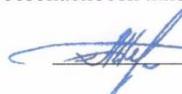
Рабочая программа составлена:



доц. каф. ФХ и ХТ, к.т.н.  
/Н.Ю. Свечникова/

Рецензент:

Зав. кафедрой промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности, к.т.н.



/Перятинский А.Ю. /



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Трибология нефтепродуктов» являются:

- дать студентам знания в области формирования качественных показателей продуктов нефтехимии и нефтепереработки и требований к качеству исходного сырья;
- изучить эксплуатационные свойства продуктов нефтехимии и нефтепереработки;
- освоить методы изучения физико-химических и эксплуатационных свойств продуктов нефтехимии и нефтепереработки;

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Трибология нефтепродуктов» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины «Трибология нефтепродуктов» необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения таких дисциплин как:

Б1.Б.15 Физические основы измерений и эталоны

Б1.В.ДВ.03.01. «Физическая химия процессов производств»

Знания умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Трибология нефтепродуктов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
<b>ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</b>	
Знать	важнейшие трибологические свойства топлив и смазочных материалов перечень основных видов топлив и смазочных материалов основные качественные показатели топлив и смазочных материалов
Уметь	оценить эксплуатационные свойства топлив и смазочных материалов
Владеть	методиками определения основных качественных показателей топлив и смазочных материалов навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов испытаний топлив и смазочных материалов

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55,9 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;

- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 52,1 акад. часов;

Раздел дисциплины	Се-мес-тр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практ. раб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основы трибологии нефтепродуктов. Эксплуатационные свойства топлив	5	6	-	-	2,1	работа с библиографическими материалами	устный опрос	ПК-3 з
Классификация смазочных масел, их состав. Эксплуатационные свойства масел	5	6	2	-	10	Подготовка к лабораторному занятию №1, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №1, устный опрос	ПК-3 зув
Масла для поршневых и реактивных двигателей	5	6	4/2И	-	10	Подготовка к лабораторному занятию №2, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №2 устный опрос	ПК-3 зув
Трансмиссионные масла. Масла прочего назначения. Рациональное применение смазочных масел в технике	5	6	4/2И	-	10	Подготовка к лабораторному занятию №3, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №3 устный опрос	ПК-3 зув
Назначение и классификация пластичных смазок. Требования к качеству смазок.	5	6	4/2И	-	10	Подготовка к лабораторному занятию №4, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №4 устный опрос	ПК-3 зув

Антифрикционные смазки, их эксплуатационные свойства. Физико-химические основы их действия.	5	6	4/2И	-	10	Подготовка к лабораторному занятию №4, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №4 устный опрос	ПК-3 зுவ
Итого по дисциплине	5	36	18/8И	-	52,1		Зачет	ПК-3 зுவ

### 5 Образовательные технологии и информационные технологии

Образовательные технологии – это целостная модель образовательного процесса, системно определяющая структуру и содержание деятельности обеих сторон этого процесса (преподавателя и студента), имеющая целью достижение планируемых результатов с поправкой на индивидуальные особенности его участников. Технологичность учебного процесса состоит в том, чтобы сделать учебный процесс полностью управляемым.

Основными признаками образовательной технологии в ее современном понимании являются:

- детальное описание образовательных целей;
- поэтапное описание (проектирование) способов достижения заданных результатов-целей;
- использование обратной связи с целью корректировки образовательного процесса;
- гарантированность достигаемых результатов;
- воспроизводимость образовательного процесса вне зависимости от мастерства преподавателя;
- оптимальность затрачиваемых ресурсов и усилий.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков *1*. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

#### **Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя). Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине Трибология нефтепродуктов предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных работ на лабораторных занятиях. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала и сдачи лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Трибология нефтепродуктов».

**Лабораторная работа № 1** Определение фракционного состава нефтепродуктов

**Лабораторная работа №2** Определение вязкости нефтепродуктов

**Лабораторная работа № 3** Определение температуры вспышки в закрытом и открытом тигле

**Лабораторная работа № 4** Определение температуры каплепадения пластичных смазок

### **Вопросы для зачета «Трибология нефтепродуктов»**

1. Основы трибологии нефтепродуктов.
2. Углеводородный состав нефти и его роль в формировании качественных товарных продуктов.
3. Неуглеводородные соединения в нефти и их влияние на качество получаемых нефтепродуктов.
4. Технологическая классификация нефтей по ГОСТ-51858-2002.
5. Классификация смазочных масел, их состав. Основные требования к эксплуатационным свойствам масел.
6. Антиокислительные, моющие, противопенные свойства смазочных масел.
7. Характеристика масел для поршневых и реактивных двигателей. Вязкостно-температурные и антиокислительные свойства масел.
8. Система смазки реактивных двигателей и газовых турбин. Требования к качеству масел. Влияние различных факторов на свойства масел.
9. Современные и перспективные масла для реактивных двигателей. Методы повышения качественных показателей и эксплуатационных свойств масел.
10. Эксплуатационные свойства трансмиссионных масел. Требования к качеству масел.
11. Вязкостно-температурные свойства трансмиссионных масел. Влияние температурных условий на эффективность использования масел.
12. Требования к качеству промышленных масел и масел специального назначения. Их эксплуатационные характеристики. Изменение качества масел в процессе работы.
13. Основные пути эффективного и экономичного использования масел.
14. Состав и коллоидная структура пластичных смазок.
15. Назначение и классификация пластичных смазок. Требования к качеству смазок.
16. Основные свойства пластичных смазок и влияние на них окисления и pH среды, высоких температур.
17. Направления улучшения качества смазок и технология их приготовления.
18. Антифрикционные смазки, их эксплуатационные свойства. Физико-химические основы их действия.
19. классификация консервационных смазок. Физико-химические основы их защитного действия.
20. Характеристика антифрикционных смазок. Регулирование и улучшение смазочной способности за счёт присадок и наполнителей.
21. Физико-химические основы герметизирующей способности уплотнительных смазок. Современные уплотнительные смазки.

22. Основные направления улучшения герметизирующей способности за счёт наполнителей.
23. Состав пусковых жидкостей и эффективность их действия при использовании.
24. Состав охлаждающих жидкостей и влияние их на эксплуатацию двигателей. Основные направления улучшения свойств охлаждающих жидкостей.
25. Характеристика жидкостей для гидравлических систем, Требования к их качеству при работе при низких температурах.
26. Тормозные жидкости, их эксплуатационные свойства. Требования к качеству тормозных жидкостей.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-3 использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</b>		
Знать	важнейшие трибологические свойства топлив и смазочных материалов перечень основных видов топлив и смазочных материалов основные качественные показатели топлив и смазочных материалов	<b>Вопросы для зачета</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы трибологии нефтепродуктов.</li> <li>2. Углеводородный состав нефти и его роль в формировании качественных товарных продуктов.</li> <li>3. Неуглеводородные соединения в нефти и их влияние на качество получаемых нефтепродуктов.</li> <li>4. Технологическая классификация нефтей по ГОСТ-51858-2002.</li> <li>5. Классификация смазочных масел, их состав. Основные требования к эксплуатационным свойствам масел.</li> <li>6. Антиокислительные, моющие, противопенные свойства смазочных масел.</li> <li>7. Характеристика масел для поршневых и реактивных двигателей. Вязкостно-температурные и антиокислительные свойства масел.</li> <li>8. Система смазки реактивных двигателей и газовых турбин. Требования к качеству масел. Влияние различных факторов на свойства масел.</li> <li>9. Современные и перспективные масла для реактивных двигателей. Методы повышения качественных показателей и эксплуатационных свойств масел.</li> <li>10. Эксплуатационные свойства трансмиссионных масел. Требования к качеству масел.</li> <li>11. Вязкостно-температурные свойства трансмиссионных масел. Влияние температурных условий на эффективность использования</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>масел.</p> <p>12. Требования к качеству промышленных масел и масел специального назначения. Их эксплуатационные характеристики. Изменение качества масел в процессе работы.</p> <p>13. Основные пути эффективного и экономичного использования масел.</p> <p>14. Состав и коллоидная структура пластичных смазок.</p> <p>15. Назначение и классификация пластичных смазок. Требования к качеству смазок.</p> <p>16. Основные свойства пластичных смазок и влияние на них окисления и рН среды, высоких температур.</p> <p>17. Направления улучшения качества смазок и технология их приготовления.</p> <p>18. Антифрикционные смазки, их эксплуатационные свойства. Физико-химические основы их действия.</p> <p>19. классификация консервационных смазок. Физико-химические основы их защитного действия.</p> <p>20. Характеристика антифрикционных смазок. Регулирование и улучшение смазочной способности за счёт присадок и наполнителей.</p> <p>21. Физико-химические основы герметизирующей способности уплотнительных смазок. Современные уплотнительные смазки.</p> <p>22. Основные направления улучшения герметизирующей способности за счёт наполнителей.</p> <p>23. Состав пусковых жидкостей и эффективность их действия при использовании.</p> <p>24. Состав охлаждающих жидкостей и влияние их на эксплуатацию двигателей. Основные направления улучшения свойств охлаждающих жидкостей.</p> <p>25. Характеристика жидкостей для гидравлических систем, Требования к их качеству при работе при низких температурах.</p> <p>26. Тормозные жидкости, их эксплуатационные свойства. Требования к качеству тормозных жидкостей.</p>
Уметь	оценить эксплуатационные свойства топлив и смазочных материалов	<b>Лабораторная работа № 1</b> Определение фракционного состава нефтепродуктов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	методиками определения основных качественных показателей топлив и смазочных материалов навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов испытаний топлив и смазочных материалов	<b>Лабораторная работа №2</b> Определение вязкости нефтепродуктов <b>Лабораторная работа № 3</b> Определение температуры вспышки в закрытом и открытом тигле <b>Лабораторная работа № 4</b> Определение температуры каплепадения пластичных смазок

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме:

- выполнения и защиты лабораторных работ;
- **зачета.**

Выполнение лабораторных работ проводится в учебных аудиториях для проведения лабораторных работ по дисциплине «Химмотология» под руководством преподавателя, расчет и подготовка к сдаче лабораторной работы осуществляется обучающимся самостоятельно.

Критерии оценивания лабораторных работ: «зачтено», «не зачтено».

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) Основная литература:**

1. Мышкин, Н.К. Трение, смазка, износ. Физические основы и технические приложения трибологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.К. Мышкин, М.И. Петроковец. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47555> — Загл. с экрана.
2. Свечникова, Н. Ю. Химическая технология топлива : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3597.pdf&show=dcatalogues/1/1524387/3597.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**б) Дополнительная литература:**

1. Петухов, В. Н. Химмотология. Конспект лекций : учебное пособие. Ч. I / В. Н. Петухов, Н. Ю. Свечникова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 72 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=47.pdf&show=dcatalogues/1/1>

- [097968/47.pdf&view=true](#) (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
2. Пучков Л.А. Углеэнергетический комплекс будущего. [Электронный ресурс] / Л.А. Пучков, Б.М. Воробьев, Ю.Ф. Васючков. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2007. — 245 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3222>. — Загл. с экрана.
  3. Волощук, Т. Г. Технологические схемы цехов улавливания и переработки коксохимических производств : учебное пособие / Т. Г. Волощук ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3366.pdf&show=dcatalogues/1/1139123/3366.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
  4. Крылова, С. А. Введение в анализ и синтез химико-технологических систем : учебное пособие / С. А. Крылова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=25.pdf&show=dcatalogues/1/1131464/25.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
  5. Химия твердого топлива. [Текст]: научный журнал. М: «Наука» - ISSN 71052 0023-1177 Сп. № 1 № 28 27.02.04

**в) Методические указания:**

1. Свечникова, Н. Ю. Химическая технология топлива : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3597.pdf&show=dcatalogues/1/1524387/3597.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Петухов, В. Н. Оценка эксплуатационных свойств товарных дизельных топлив : учебное пособие / В. Н. Петухов, Н. Ю. Свечникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 50 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1142.pdf&show=dcatalogues/1/1120729/1142.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

**г) Программное обеспечение:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д—1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007	№135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
	Д-1347-17 от 20.12.2017	21.03.2018
	Д-1481-16 от 25.11.2006	25.12.2017
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно

## Интернет-ресурсы:

1. Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука».- URL: <http://education.polpred.com/>.
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). - URL:[http://elibrary.ru/project\\_risc.asp/](http://elibrary.ru/project_risc.asp/)
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL: <http://scholar.google.ru/>
4. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по дисциплине	Оборудование и реактивы для выполнения лабораторных работ: колбонагреватели электрические, холодильники, термометры, плитки электрические, сушильный шкаф, набор ареометров, установки для определения вязкости нефтепродуктов, температуры вспышки нефтепродуктов, фракционирования нефтепродуктов, полукоксования ТГИ, газового анализа; аналитические электронные весы, титриметрические установки
Испытательная лаборатория нефтепродуктов ФГБОУ ВО «МГТУ»	Сертифицированные установки для определения, коэффициента фильтруемости, испытания товарной продукции на медной пластинке, определения фракционного состава, хроматографического определения бензола, определения октанового числа, определения цетанового числа, определения цвета на колориметре ЦНТ в лаборатории нефтепродуктов. установка УИТ-85М для определения октанового числа бензина, установка ИДТ-90 для определения цетанового числа дизельного топлива

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лаборатория аналитической химии.	<p><b>Хроматографический комплекс Хроматэк «Кристалл 5000».</b> Ионномер унив. ЭВ-74, рН-метр рН-150М рН-метр Эксперт-рН, Колориметр ф/эл. однол. КФО-УХЛ 4.2, Кондуктометр К-1-4, Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом, Спектрофотометр ПЭ-5300 ВИ, Термостатд/терм.вискозим. нефт. по ГОСТ 33-2000, Титратор АТП-02 автоматический, Титратор лабораторный высокочастотный ТВ-6Л1, Аппарат АРНП-ПХП, Центрифуга лабораторная ОПн-8, Весы ВЛР-200(лабораторные) равнопл., Весы электронные ВК-300, Аквадистиллятор ДЭ-4.</p>
Учебные аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки ФГБОУ МГТУ	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования