

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
директор института
естествознания и стандартизации



В.Ю. Мезин

«25» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИММОТОЛОГИЯ

27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль программы

Стандартизация и сертификация в химической промышленности

Уровень высшего образования бакалавриат

Программа подготовки академический бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт

Естествознания и стандартизации

Кафедра

Физической химии и химической технологии

Курс

3

Семестр

5

Магнитогорск
2017 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 01 сентября 2017 г. (протокол № 1)

Зав. кафедрой



/А.Н.Смирнов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и
стандартизации 25 сентября 2017г. (протокол №1)

Председатель



/И.Ю.Мезин/

Рабочая программа составлена:



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

Рецензент:

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



/А.Ю.Перятинский/

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химмотология» 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 «Химмотология» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

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

Б1.В.05. Физическая химия;

Б1.В.ДВ.04.01. Химическая технология топлива и углеродных материалов.

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 «Химмотология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
ПК-3 использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	
Знать	перечень основных видов топлив и смазочных материалов основные качественные показатели топлив и смазочных материалов важнейшие эксплуатационные свойства 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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единиц 144 часа:

- аудиторная работа – 72 часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 32,2 часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 часов.

Раздел дисциплины	Семестр	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
Нефть как химическое сырье и энергоноситель в народном хозяйстве. Тепловые двигатели и классификации топлива.	5	2	-	-	2	работа с библиографическими материалами	устный опрос	ПК-3 з
Эксплуатационные свойства топлив	5	4	6/4И	-	4	Подготовка к лабораторному занятию №1, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №1, устный опрос	ПК-3 зув
Бензины их физико-химические и эксплуатационные свойства	5	4	6/4И	-	4	Подготовка к лабораторному занятию №2, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №2, устный опрос	ПК-3 зув
Дизельные топлива их физико-химические и эксплуатационные свойства	5	4	6/2И	-	4	Подготовка к лабораторному занятию №3, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №3, устный опрос	ПК-3 зув
Топлива для реактивных двигателей и их свойства	5	2	-	-	2	Подготовка к лабораторному занятию №4, работа с библиографическими матери-	Лабораторная работа №4, устный опрос	ПК-3 зув

						лами		
Топлива для газотурбинных и котельных установок	5	2	-	-	2	Подготовка к лабораторному занятию №5, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №5, устный опрос	ПК-3 зуб
Классификация смазочных масел, их состав. Эксплуатационные свойства масел	5	2	6/2И	-	2	работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-3 з
Масла для поршневых и реактивных двигателей	5	2	-	-	2	Подготовка к лабораторному занятию №6, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №6 устный опрос	ПК-3 зуб
Трансмиссионные масла. Масла прочего назначения. Рациональное применение смазочных масел в технике	5	2	-	-	2	работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-3 зуб
Назначение и классификация пластичных смазок. Требования к качеству смазок.	5	2	6/2И	-	2	работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-3 зуб
Антифрикционные смазки, их эксплуатационные свойства. Физико-химические основы их действия. Уплотнительные смазки	5	2		-	2	работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-3 зуб
Физико-химические основы герметизирующей способности уплотнительных смазок	5	2		-	2	работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-3 зуб
Состав пусковых жидкостей и эффективность их действия при использовании	5	2		-	1	работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-3 зуб

Состав охлаждающих жидкостей и влияние их на эксплуатацию двигателей. Характеристика жидкостей для гидравлических систем	5	2	6/2И	-	1	работа с библиографическими материалами	устный опрос	ПК-3 зுவ
Тормозные жидкости, их эксплуатационные свойства	5	2		-	0,2	работа с библиографическими материалами	устный опрос	ПК-3 зுவ
Итого по дисциплине	5	36	36/14И	-	32,2		Экзамен	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 «Химмотология» 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 «Химмотология».

Лабораторная работа №1 Определение вязкости нефтепродуктов

Лабораторная работа №2 Определение октанового числа бензина

Лабораторная работа №3 Оценка эксплуатационные свойств дизельных топлив

Лабораторная работа № 4 Определение фракционного состава нефтепродуктов

Лабораторная работа № 5 Определение температуры вспышки в закрытом и открытом тигле

Лабораторная работа № 6 Определение содержания легких углеводородов газохроматографическим методом

Экзаменационные вопросы по «Химмотология»

1. Углеводородный состав нефти и его роль в формировании качественных товарных продуктов.
2. Неуглеводородные соединения в нефти и их влияние на качество получаемых нефтепродуктов.
3. Технологическая классификация нефтей по ГОСТ-51858-2002.
4. Классификация и принципы работы тепловых двигателей.
5. Классификация топлив. Альтернативные топлива и их свойства.
6. Эксплуатационные свойства топлив. Испаряемость, воспламеняемость и горючесть топлив.
7. Прокачиваемость, коррозионная активность и стабильность топлив.
8. Защитная способность, противоизносные свойства, охлаждающая способность.
9. Экологические свойства топлив: токсичность нефтепродуктов и продуктов сгорания.
10. Пожаростойкость нефтепродуктов и электризация. Влияния присадок на электрическую проводимость топлива.
11. Пусковые свойства, приемственность, износ и экономичность работы двигателей.
12. Испаряемость бензинов. Влияние углеводородного состава бензинов на работу двигателей и процесс фракционирования.
13. Воспламеняемость и горючесть топлив. Влияние на воспламеняемость и горючесть топлив химического состава топлива.
14. Нормальное и детонационное сгорание топлива. Активное число бензинов. Пути повышения детонационной стойкости бензинов.
15. Применение антидетонационных присадок и кислородсодержащих соединений для повышения детонационной стойкости бензинов.
16. Физическая и химическая стабильность бензинов, их коррозионная активность.
17. Основные требования к качеству автомобильных и авиационных бензинов. Перспективные виды бензинов.
18. Воспламеняемость и горючесть дизельных топлив и их испаряемость.
19. Низкотемпературные свойства дизтоплив. Влияние загрязнений и механических примесей на эксплуатационные свойства бензинов.
20. Коррозионная активность, защитная способность и экологические свойства дизтоплив.
21. Противоизносные свойства дизтоплив и методы их улучшения.

22. топлива для реактивных двигателей и их основные характеристики.
23. Прокачиваемость, стабильность и склонность к образованию отложений. Зависимость вязкости газотурбинных топлив от температуры.
24. Топлива для котельных установок. Их физико-химические свойства.
25. Влияние различных факторов на образование кристаллов углеводородов и льда в топливах.
26. Современные и перспективные топлива для реактивных двигателей, их эксплуатационные и физико-химические свойства.
27. Влияние механических примесей в топливе на технологию их использования в двигателях.
28. Топлива для газотурбинных и котельных установок. Эксплуатационные и физико-химические свойства. Требования к качеству топлив.
29. Классификация смазочных масел, их состав. Основные требования к эксплуатационным свойствам масел.
30. Антиокислительные, моющие, противопенные свойства смазочных масел.
31. Характеристика масел для поршневых и реактивных двигателей. Вязкостно-температурные и антиокислительные свойства масел.
32. Система смазки реактивных двигателей и газовых турбин. Требования к качеству масел. Влияние различных факторов на свойства масел.
33. Современные и перспективные масла для реактивных двигателей. Методы повышения качественных показателей и эксплуатационных свойств масел.
34. Эксплуатационные свойства трансмиссионных масел. Требования к качеству масел.
35. Вязкостно-температурные свойства трансмиссионных масел. Влияние температурных условий на эффективность использования масел.
36. Требования к качеству промышленных масел и масел специального назначения. Их эксплуатационные характеристики. Изменение качества масел в процессе работы.
37. Основные пути эффективного и экономичного использования масел.
38. Состав и коллоидная структура пластичных смазок.
39. Назначение и классификация пластичных смазок. Требования к качеству смазок.
40. Основные свойства пластичных смазок и влияние на них окисления и pH среды, высоких температур.
41. Направления улучшения качества смазок и технология их приготовления.
42. Антифрикционные смазки, их эксплуатационные свойства. Физико-химические основы их действия.
43. классификация консервационных смазок. Физико-химические основы их защитного действия.
44. Характеристика антифрикционных смазок. Регулирование и улучшение смазочной способности за счёт присадок и наполнителей.
45. Физико-химические основы герметизирующей способности уплотнительных смазок. Современные уплотнительные смазки.
46. Основные направления улучшения герметизирующей способности за счёт наполнителей.
47. Состав пусковых жидкостей и эффективность их действия при использовании.
48. Состав охлаждающих жидкостей и влияние их на эксплуатацию двигателей. Основные направления улучшения свойств охлаждающих жидкостей.
49. Характеристика жидкостей для гидравлических систем, Требования к их качеству при работе при низких температурах.
50. 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
ПК-3 использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством		
Знать	перечень основных видов топлив и смазочных материалов основные качественные показатели топлив и смазочных материалов важнейшие эксплуатационные свойства топлив и смазочных материалов	Экзаменационные вопросы по «Химмотологии» 1. Углеводородный состав нефти и его роль в формировании качественных товарных продуктов. 2. Неуглеводородные соединения в нефти и их влияние на качество получаемых нефтепродуктов. 3. Технологическая классификация нефтей по ГОСТ-51858-2002. 4. Классификация и принципы работы тепловых двигателей. 5. Классификация топлив. Альтернативные топлива и их свойства. 6. Эксплуатационные свойства топлив. Испаряемость, воспламеняемость и горючесть топлив. 7. Прокачиваемость, коррозионная активность и стабильность топлив. 8. Защитная способность, противоизносные свойства, охлаждающая способность. 9. Экологические свойства топлив: токсичность нефтепродуктов и продуктов сгорания. 10. Пожаростойкость нефтепродуктов и электризация. Влияния присадок на электрическую проводимость топлива. 11. Пусковые свойства, приемственность, износ и экономичность работы двигателей. 12. Испаряемость бензинов. Влияние углеводородного состава бензинов на работу двигателей и процесс фракционирования. 13. Воспламеняемость и горючесть топлив. Влияние на воспламеняемость и горючесть топлив химического состава топлива. 14. Нормальное и детонационное сгорание топлива. Активное число бензинов. Пути повышения детонационной стойкости бензинов. 15. Применение антидетонационных присадок и кислородсодержащих соединений для повышения детонационной стойкости бензинов. 16. Физическая и химическая стабильность

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>бензинов, их коррозионная активность.</p> <p>17. Основные требования к качеству автомобильных и авиационных бензинов. Перспективные виды бензинов.</p> <p>18. Воспламеняемость и горючесть дизельных топлив и их испаряемость.</p> <p>19. Низкотемпературные свойства дизтоплив. Влияние загрязнений и механических примесей на эксплуатационные свойства бензинов.</p> <p>20. Коррозионная активность, защитная способность и экологические свойства дизтоплив.</p> <p>21. Противоизносные свойства дизтоплив и методы их улучшения.</p> <p>22. топлива для реактивных двигателей и их основные характеристики.</p> <p>23. Прокачиваемость, стабильность и склонность к образованию отложений. Зависимость вязкости газотурбинных топлив от температуры.</p> <p>24. Топлива для котельных установок. Их физико-химические свойства.</p> <p>25. Влияние различных факторов на образование кристаллов углеводородов и льда в топливах.</p> <p>26. Современные и перспективные топлива для реактивных двигателей, их эксплуатационные и физико-химические свойства.</p> <p>27. Влияние механических примесей в топливе на технологию их использования в двигателях.</p> <p>28. Топлива для газотурбинных и котельных установок. Эксплуатационные и физико-химические свойства. Требования к качеству топлив.</p> <p>29. Классификация смазочных масел, их состав. Основные требования к эксплуатационным свойствам масел.</p> <p>30. Антиокислительные, моющие, противопенные свойства смазочных масел.</p> <p>31. Характеристика масел для поршневых и реактивных двигателей. Вязкостно-температурные и антиокислительные свойства масел.</p> <p>32. Система смазки реактивных двигателей и газовых турбин. Требования к качеству масел. Влияние различных факторов на свойства масел.</p> <p>33. Современные и перспективные масла для реактивных двигателей. Методы повышения качественных показателей и эксплуатационных свойств масел.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>34. Эксплуатационные свойства трансмиссионных масел. Требования к качеству масел.</p> <p>35. Вязкостно-температурные свойства трансмиссионных масел. Влияние температурных условий на эффективность использования масел.</p> <p>36. Требования к качеству промышленных масел и масел специального назначения. Их эксплуатационные характеристики. Изменение качества масел в процессе работы.</p> <p>37. Основные пути эффективного и экономичного использования масел.</p> <p>38. Состав и коллоидная структура пластичных смазок.</p> <p>39. Назначение и классификация пластичных смазок. Требования к качеству смазок.</p> <p>40. Основные свойства пластичных смазок и влияние на них окисления и pH среды, высоких температур.</p> <p>41. Направления улучшения качества смазок и технология их приготовления.</p> <p>42. Антифрикционные смазки, их эксплуатационные свойства. Физико-химические основы их действия.</p> <p>43. классификация консервационных смазок. Физико-химические основы их защитного действия.</p> <p>44. Характеристика антифрикционных смазок. Регулирование и улучшение смазочной способности за счёт присадок и наполнителей.</p> <p>45. Физико-химические основы герметизирующей способности уплотнительных смазок. Современные уплотнительные смазки.</p> <p>46. Основные направления улучшения герметизирующей способности за счёт наполнителей.</p> <p>47. Состав пусковых жидкостей и эффективность их действия при использовании.</p> <p>48. Состав охлаждающих жидкостей и влияние их на эксплуатацию двигателей. Основные направления улучшения свойств охлаждающих жидкостей.</p> <p>49. Характеристика жидкостей для гидравлических систем, Требования к их качеству при работе при низких температурах.</p> <p>50. Тормозные жидкости, их эксплуатационные свойства. Требования к качеству тормозных жидкостей.</p>
Уметь	оценить эксплуатац	Лабораторная работа №3 Оценка эксплуа-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	онные свойства топлив и смазочных материалов	тационные свойств дизельных топлив
Владеть	методиками определения основных качественных показателей топлив и смазочных материалов навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов испытаний топлив и смазочных материалов	Лабораторная работа №1 Определение вязкости нефтепродуктов Лабораторная работа №2 Определение октанового числа бензина Лабораторная работа № 4 Определение фракционного состава нефтепродуктов Лабораторная работа № 5 Определение температуры вспышки в закрытом и открытом тигле Лабораторная работа № 6 Определение содержания легких углеводородов газохроматографическим методом

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 экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. **Свечникова, Н. Ю.** Химическая технология топлива [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3597.pdf&show=dcatalogues/1/1524387/3597.pdf&view=true> - Макрообъект.
2. **Петухов В. Н.** Химмотология. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. I / В. Н. Петухов, Н. Ю. Свечникова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 72 с. : ил., граф., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=47.pdf&show=dcatalogues/1/1097968/47.pdf&view=true> - Макрообъект.

б) Дополнительная литература:

1. **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.
2. **Волощук Т. Г.** Технологические схемы цехов улавливания и переработки коксохимических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Г. Волощук; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3366.pdf&show=dcatalogues/1/1139123/3366.pdf&view=true> - Макрообъект.
3. **Крылова С. А.** Введение в анализ и синтез химико-технологических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. А. Крылова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=25.pdf&show=dcatalogues/1/1131464/25.pdf&view=true> - Макрообъект.

в) Методические указания:

1. **Свечникова, Н. Ю.** Химическая технология топлива [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3597.pdf&show=dcatalogues/1/1524387/3597.pdf&view=true> - Макрообъект.
2. **Петухов, В. Н.** Оценка эксплуатационных свойств товарных дизельных топлив [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Петухов, Н. Ю. Свечникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 50 с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1142.pdf&show=dcatalogues/1/1120729/1142.pdf&view=true> - Макрообъект.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы

- Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
- Поисковая система Академия Google (Google Scholar) – URL: <https://scholar.google.ru/>.
- Информационная система – Единое окно доступа к информационным системам – URL: <http://window.edu.ru/>.
- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <https://www1.fips.ru/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по Химмотологии	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,

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	установка ИДТ-90 для определения цетанового числа дизельного топлива
Лаборатория аналитической химии.	Хроматографический комплекс Хроматэк «Кристалл 5000». 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.
лаборатория технической термодинамике и энерготехнологии	Лабораторные установки для проведения лабораторных работ: - Определение холодильного коэффициента компрессионной холодильной установки; - Определение коэффициента полнотропы при сжатии газа в поршневом компрессоре; - Определение тепловых потоков»
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