

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология топлив и масел

Кафедра неорганической химии и химической экологии
химического факультета

Образовательная программа бакалавриата
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) программы
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины: *входит в часть ОПОП, формируемую участниками
образовательных отношений*

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Химия и технология топлив и масел» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии от «7» августа 2020г. № 923.

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии, Гасанова Ф.Г. к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «16» 02 2022г., протокол № 6

Зав. кафедрой


(подпись)

Исаев А.Б.

(Ф.И.О)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «18» 03 2022г., протокол № 7.

Председатель


(подпись)

Гасангаджиева У.Г.

(Ф.И.О)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «31» 03 2022г.

Начальник УМУ


(подпись)

Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия и технология топлив и масел» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием знаний в области основных технологических процессов использования топлива, масел и горюче-смазочных материалов на ТЭС и в котельных, работающих на органическом топливе.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ОПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме - экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единицы, в том числе 144 академических часа по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	Лекц ии	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
8	144	78	36	42				66	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия и технология топлив и масел» являются ознакомление студентов с основными технологическими процессами подготовки различных видов топлива к сжиганию в котельных установках тепловых электростанций (ТЭС) и крупных центральных районных котельных, с влиянием физико-химических свойств различных видов топлива на эти технологии, а также с методами контроля топлива и энергетических масел при их использовании на разных стадиях производства электроэнергии и теплоты на ТЭС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Химия и технология топлив и масел» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Изучение теории и практики химии и технологии топлив и масла начинается после прохождения студентами материала курса «Общая и неорганическая химия», «Экологическая химия», «Органической химия», «Общая химическая технология», «Промышленная экология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения	Процедура освоения
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1. Идентифицирует приоритетные экологические аспекты деятельности промышленных производств с учетом законодательства Российской Федерации	Знает: приоритеты экологической политики Российской Федерации Умеет: выявлять экологические аспекты деятельности промышленных производств с учетом законодательства Российской Федерации Владеет: навыками реализации приоритетных экологических аспектов деятельности промышленных производств с учетом законодательства Российской Федерации	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-3.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, регулирующей деятельность в области экологического менеджмента и экологического аудита	Знает: существующее законодательство Российской Федерации, регулирующей деятельность в области экологического менеджмента и экологического аудита Умеет: осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, регулирующей деятельность в области экологического менеджмента и экологического аудита Владеет: навыками внедрения экологического менеджмента и экологического аудита на предприятиях с учетом законодательства Российской Федерации	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-3.3. Выполняет необходимые технические и экономические расчеты по производственным циклам предприятий	Знает: основы технических и экономических расчетов по производственным циклам предприятий Умеет: производить технические и экономические расчеты по производственным циклам предприятий	Устный опрос, письменный опрос

		Владеет: навыками выполнения необходимых технических и экономических расчетов по производственным циклам предприятий	
--	--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
	Модуль 1. Топливо и его характеристики							
1	Энергетическое топливо	8	4		6		6	Устный опрос
2	Состав и физико-химические характеристики топлива	8	6		8		6	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 1:</i>		10		14		12	Коллоквиум
	Модуль 2. Жидкое и газообразное топливо							
	Жидкое топливо.	8	8		10		6	Устный опрос
	Газовое топливо и его свойства	8	4		4		4	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>		12		14		10	Коллоквиум
	Модуль 3. Технологические масла и смазки. Физико-химические характеристики минеральных масел							
	Технологические масла и смазки	8	8		6		4	Устный опрос
	Основные физико-химические характеристики минеральных масел	8	6		8		4	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>	6	14		14		8	Коллоквиум
	Модуль 4. Подготовка к экзамену							
	<i>Подготовка к экзамену</i>	8					36	экзамен
	<i>Итого по модулю 4:</i>	8					36	экзамен
	ИТОГО:		36		42		66	экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Топливо и его характеристики

Тема 1. Энергетическое топливо. Энергетическое топливо его классификация. Классификация твердого топлива по его происхождению. Классификация углей. Использование углей в энергетике. Элементный состав топлива. Характеристика отдельных элементов, входящих в состав топлива. Применяемые в технологических расчетах массы топлива и пересчет с одной массы на другую. Теплота сгорания топлива (теплотворная способность). Понятие о высшей и низшей теплоте сгорания. Понятие условного топлива и приведенных параметров.

Тема 2. Состав и физико-химические характеристики топлива. Физические свойства ископаемого твердого топлива: плотность, механическая прочность топлива, смерзаемость

топлива, сыпучесть, термическая устойчивость топлива. Твердость топлива. Влажность топлива. Методы определения физико-химических свойств топлив и их значение в практике. Выход летучих и свойства кокса. Характеристика золы. Основные газонефтеносные провинции в РФ. Месторождения углей в России. Топливо-энергетические ресурсы России и экономическая политика в их использовании.

Модуль 2. Жидкое и газообразное топливо.

Тема 3. Жидкое топливо. Теория происхождения нефти. Состав нефти. Физические свойства нефти. Выбор направления переработки нефти. Подготовка нефти к переработке. Первичная переработка нефти. Продукты ректификации. Методы вторичной переработки нефти: термический крекинг, каталитический крекинг, гидрокрекинг. Каталитический риформинг. Свойства автомобильных бензинов. Фракционный состав автомобильных бензинов. Детонационная стойкость автомобильных бензинов. Мазут. Виды мазута. Температура вспышки и температура воспламенения мазута.

Тема 4. Газовое топливо и его свойства. Газообразное топливо и его классификация. Физико-химические и энергетические характеристики газового топлива: состав, плотность, теплота сгорания, число Воббе, взрываемость и концентрационные пределы взрываемости разных газовых смесей, температура воспламенения и пределы воспламеняемости.

Модуль 3. Технологические масла и смазки. Физико-химические характеристики минеральных масел.

Тема 5. Технологические масла и смазки. Органические и минеральные масла. Масла жидкие, консистентные и твердые. Классификация пластичных смазок по типу основы, по природе загустителя. Классификация смазочных материалов по назначению. Моторные, трансмиссионные, индустриальные масла. Технологические масла. Энергетические масла. Пластичные (консистентные) смазки. Состав пластичных смазок. Базовые масла. Загустители. Функциональные присадки. Наполнители. Назначение и функции пластичных смазок. Состав и получение трансмиссионных масел. Назначение и основные функции трансмиссионных масел.

Тема 6. Основные физико-химические характеристики минеральных масел.

Требования к моторным маслам. Вязкость моторного масла. Методы очистки масел: серноокислотный, щелочной, адсорбционный. Очистка масел методом селективных растворителей, методом парных растворителей. Температура вспышки, методы ее определения. Низкотемпературные свойства топлив, масел: температура помутнения, предельная температура фильтруемости, температура начала кристаллизации. Температура застывания. Физическая, химическая, термоокислительная стабильность масел. Деэмульгирующая способность. Вспениваемость масел. Склонность к отложениям. Содержание водорастворимых кислот, щелочей в маслах. Общее щелочное число масла.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Топливо и его характеристики

Тема 1. Энергетическое топливо. Расчет состава сухого и горючего топлива. Расчет теплотворной способности топлива

Тема 2. Состав и физико-химические характеристики топлива. Определение влажности топлива. Определение зольности топлива.

Модуль 2. Жидкое и газообразное топливо.

Тема 3. Жидкое топливо. Определение плотности нефтепродуктов. Определение вязкости нефтепродуктов. Определение кислотного числа нефтепродуктов. Определение содержания непредельных углеводородов в бензине.

Тема 4. Газовое топливо и его свойства. Расчет нижнего и верхнего пределов воспламеняемости газовых смесей.

Модуль 3. Технологические масла и смазки. Физико-химические характеристики минеральных масел.

Тема 5. Технологические масла и смазки. Определение температуры каплепадения пластичных смазок.

Тема 6. Основные физико-химические характеристики минеральных масел. Определение натровой пробы масел. Определение температуры застывания масел.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

- ✓ на лекциях используется демонстративный материал в виде презентаций;

- ✓ решение ситуационных задач;
- ✓ расчетные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится дифференцированный зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.2, 8, 9 данного документа.
2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7.2, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.2, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к экзамену.	Устный или письменный опрос	См. разделы 7.2, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Энергетическое топливо: определение, классификация, общие технические и энергетические характеристики.
2. Основные месторождения ископаемых топлив в России.
3. Элементный состав топлива и характеристика его отдельных элементов.
4. Удельная теплота сгорания топлива (теплотворная способность).
5. Высшая и низшая теплота сгорания топлива.
6. Технический состав топлива: характеристики (влажность, зольность, выход летучих), методы определения и значение в практике.
7. Минеральная часть топлива: происхождение, характеристики.
8. Понятие об условном топливе и приведенных характеристиках.
9. Характеристики и месторождения отдельных видов органического топлива.
10. Топливо-энергетические ресурсы России.
11. Жидкое топливо и его подготовка к сжиганию.
12. Общая характеристика жидких топлив: происхождение, методы переработки нефтей и получаемые в нефтехимии продукты.
13. Классификация жидких топлив.
14. Технологические схемы подготовки мазута к сжиганию.
15. Хранение жидкого топлива на ТЭС.
16. Физико-химические и энергетические характеристики жидких топлив.
17. Теплота сгорания мазутов
18. Классификация газового топлива
19. Происхождение природных газов.
20. Обработка газа на месте его добычи.
21. Основные месторождения природных газов в России.
22. Подача газового топлива на ТЭС и технологические схемы подготовки газа к сжиганию.
23. Физико-химические и энергетические характеристики газового топлива
24. Технологические масла. Пластичные (консистентные) смазки.
25. Классификация смазочных материалов.
26. Органические и минеральные масла.
27. Растительные и животные масла.
28. Нефтяные минеральные масла и минеральные масла иного происхождения (смоляные масла).
29. Масла жидкие, консистентные и твердые.
30. Классификация минеральных масел.
31. Минеральные масла дистиллятные, остаточные, смешанные.
32. Классификация минеральных масел по способу очистки.
33. Масла выщелоченные, масла кислотнo-щелочной очистки, масла кислотнo-контактной очистки, масла селективной очистки.
34. Классификация минеральных масел по применению.
35. Способы получения и очистки масел.
36. Плотность, вязкость масел. Зависимость вязкости от температуры.
37. Температура вспышки. Температура застывания.
38. Содержание в масле кислот и щелочей, содержание воды и механических примесей.
39. Стабильность масла против окисления. Термическая стабильность.
40. Коксуемость. Деэмульгирующая и деаэрирующая способность.
41. Присадки к маслам.
42. Свойства консистентных смазок.
43. Основные свойства консистентных смазок.
44. Энергетические масла (турбинное и трансформаторное).
45. Масла вспомогательного энергетического оборудования (индустриальные, трансмиссионные).

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,

- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ)–60 баллов,

- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

2. Промежуточный контроль по дисциплине включает:
письменная контрольная работа - 100 баллов.

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

а) основная литература:

1. Соколов, Ростислав Сергеевич. Химическая технология: Учеб. пособие для вузов: В 2 т. Т.2: Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных металлов / Соколов, Ростислав Сергеевич. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 447с.

2. Химия нефти и газа: учеб. пособие для вузов / под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драбкина. - Л.: Химия, 1989, 1981. - 359 с.

3. Экологические проблемы очистки природного газа: метод. указания к выполнению лабораторных работ / [сост.: Ф.Г. Гасанова]; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала: Изд-во ДГУ, 2014. - 24.

4. Ташмухамбетова, Ж. Х. Основы теории каталитических нефтехимических производств : учебное пособие / Ж. Х. Ташмухамбетова, Е. А. Аубакиров. — Алматы : Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. — 131 с. — ISBN 978-601-04-0080-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70402.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70402>

б) дополнительная литература:

1. Бернер, Г. Я. Технология очистки газа за рубежом : справочник : [16+] / Г. Я. Бернер. – Москва : Новости теплоснабжения, 2006. – 262 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56224>. – ISBN 5-94296-014-3. – Текст : электронный.

2. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза / Н. Н. Лебедев. - М.: Химия, 1981. - 608 с.

3. Химия нефти и газа: учеб. пособие для вузов / под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драбкина. - Л.: Химия, 1989, 1981. - 359 с.

4. Андриянцева, С. А. Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов : методические указания к лабораторным работам / С. А. Андриянцева, И. В. Глазунова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 17 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74416.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

1). eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Яз. рус., англ.

2). Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный

3). Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>.

4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>.

5. ЭБС book.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/.

6. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, с целью формирования у студентов знаний и умений в области массообменных процессов. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть

избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Перед началом лабораторных занятий, студент должен самостоятельно изучить методику выполнения и получить допуск у преподавателя. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет лабораторные задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

№	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1	Определение коэффициента размолосопоности твердого топлива.	Подготовка конспекта лабораторной работы
2	Расчет состава сухого и горючего топлива	Решение задач
3	Определение содержания двуокиси углерода, карбонатов весовым способом.	Подготовка конспекта лабораторной работы
4	Определение пробивного напряжения трансформаторного масла.	Подготовка конспекта лабораторной работы
5	Определение кислотного числа масла.	Подготовка конспекта лабораторной работы
6	Определение натровой пробы масла.	Подготовка конспекта лабораторной работы
7	Определение температуры вспышки масла в открытом тигле.	Подготовка конспекта лабораторной работы

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия и технология топлив и масел» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

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

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на

каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по аналитической химии.

1. Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
2. Весы теххимические Leki B5002.
3. Иономеры в комплекте со штативами и электродами «Эксперт-001».
4. Магнитные мешалки LS220.
5. Колориметры фотоэлектрические КФК-2, КФК-2МП, КФК-3.
6. Дистиллятор А-10.
7. Рефрактометр
8. Аспиратор стеклянный
9. Дефлегматор
10. Холодильник воздушный
11. Сушильный шкаф
12. Муфельная печь
13. Набор лабораторной посуды.
14. Необходимые реактивы.