

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПР
_____ А. Ю. Дмитриев
« ____ » _____ 2016 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВВЕДЕНИЕ В ХИММОТОЛОГИЮ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП 18.04.01 Химическая технология

ПРОФИЛИ ПОДГОТОВКИ: **Химическая технология топлива и газа**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) магистр
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2016 г.
КУРС 2 СЕМЕСТР 3
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 3
ШИФР ДИСЦИПЛИНЫ М1.ВМ4.1.1

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС
Лекции, ч	8
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	24
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ, ч	48
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА, ч	60
ИТОГО, ч	108

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ зачет (3), дифзачет (КР) (3)
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ кафедра ХТТ и ХК

Заведующий кафедрой _____ Е.М. Юрьев

Руководитель ООП _____ О.В. Казьмина

Преподаватели _____ М.В. Киргина

_____ Е.С. Хлебникова

2016 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели дисциплины и их соответствие целям ООП

Код цели	Цели освоения дисциплины «Введение в химмотологию»	Цели ООП
Ц1	Формировать способности использовать знания физико-химических особенностей технологии топливно-смазочных материалов (ТСМ), физико-химию превращений ТСМ в работающем двигателе; подготовка выпускников к <i>производственно-технологической</i> деятельности в области химмотологии, конкурентоспособных на мировом рынке ТСМ материалов, владеющих информацией по использованию как новых видов присадок к ТСМ, так и получению ТСМ с устойчивыми эксплуатационными характеристиками	Подготовка выпускника к <i>производственно-технологической деятельности</i> , поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области химической технологии, интеграции знаний применительно к профессиональной деятельности
Ц2	Формировать умение выполнять термодинамические расчеты, моделировать процессы приготовления ТСМ с использованием компьютерных технологий. Подготовка выпускников к <i>научно-исследовательской, проектно-конструкторской</i> деятельности в области технологий, направленных на улучшения эксплуатационных свойств ТСМ, конкурентоспособных на мировом рынке.	Подготовка выпускников к <i>организационно-управленческой деятельности</i> при выполнении междисциплинарных проектов в профессиональной области, умению обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени профессиональной подготовленности, осознанию ответственности за принятие решений
Ц3	Формировать творческое мышление и использовать приобретенные фундаментальные знания, при проведении лабораторного или промышленного эксперимента с последующей обработкой и анализом результатов исследований Подготовка выпускников к <i>научным исследованиям</i> для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов создания химико-технологических процессов топливно-масляных материалов с улучшенными характеристиками	Подготовка выпускников к междисциплинарным <i>научным исследованиям</i> в области химической технологии, интегрированию новых идей, применению математических, физических и специальных знаний и умений к решению инновационных задач, связанных с разработкой химико-технологических процессов, веществ и материалов, оборудования
Ц4	Создание, внедрение и эксплуатация производств ТСМ.	Подготовка выпускников к <i>самообучению</i> и непрерывному профессиональному самосовершенствованию

2. Место дисциплины в структуре ООП

Согласно ФГОС и ООП «Химическая технология» дисциплина «Введение в химмотологию» является дисциплиной направления 18.04.01 профиля магистерской подготовки М1.ВМ4.1 «Химическая технологии топлива и газа».

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Модуль М1.ВМ4.1			
<i>Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль</i>			
М1.ВМ4.1.1	Введение в химмотологию	3	зачет, КР зачет*

До освоения дисциплины «Введение в химмотологию» должны быть изучены следующие дисциплины (пререквизиты):

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
<i>пререквизиты</i>			
Модули М1.БМ2, М1ВМ3			
М1.БМ2.1	Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы	3	экзамен
М1.БМ2.3	Оптимизация химико-технологических процессов	6	экзамен
М1.ВМ3.1.1	Инновационное развитие химической технологии органических веществ	6	экзамен

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Введение в химмотологию».

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) студент должен:

Знать:

- основы массопереноса в системах с твердой фазой; закономерности массопереноса в пористых телах; методы описания равновесия и кинетики массопереноса процессов в системе жидкость-жидкость
- основные уравнения равновесия при адсорбции; закономерности процессов растворения и кристаллизации; закономерности химических превращений в условиях промышленного производства;
- технологическое оформление химико-технологических процессов на примере современных химических производств.

Уметь:

- объяснить особенности и закономерности процессов, протекающих в ТСМ с позиций физической химии горения топлив, трибологии (науке о трении и износе механизмов);
- обеспечить получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами; выбрать присадки, обеспечивающие надежность и экономичность эксплуатации двигателей, машин и механизмов.

- определять закономерности протекания окислительно-восстановительных процессов;
- принципы, законы, следствия и другие составляющие физической химии для анализа конкретных объектов химической технологии с учетом природных и климатических особенностей региона;
- современные методы и приемы анализа, разработки и создания оптимальной организации химических и химико-технологических процессов.

Владеть:

- ЭВМ для расчетов количества стабилизаторов и присадок в топлива и смазочные материалы.
- навыками безопасной работы с химическими приборами и оборудованием;
- навыками выполнения необходимых физико-химических расчетов, экспериментов с применением соответствующих методик, средств измерений и лабораторного оборудования.

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) обучаемый должен обладать следующими *общепрофессиональными* компетенциями:

- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

Кроме того, для успешного освоения дисциплины «Введение в химмотологию» параллельно должны изучаться дисциплины (кореквизиты):

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
<i>кореквизиты</i>			
Модуль М1.ВМ4.1			
М1.В.М4.1.2	Промышленный катализа и моделирование химических процессов	6	экзамен
М1.ВМ4.1.3	Технология подготовки и переработки углеводородного сырья	6	экзамен
М1.ВМ4.1.4	Технологическое проектирование и типовое оборудование процессов переработки природных энергоносителей, КП	6	зачет, КП зачет*

3. Результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции результатов обучения (Р1, Р4), сформулированных в основной образовательной программе 18.04.01 «Химическая технология», для достижения которых необходимо, в том числе, изучение дисциплины «Введение в химмотологию».

Планируемые результаты обучения согласно ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности
P3	Ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии

Планируемые результаты освоения дисциплины «Введение в химмотологию»

№ п/п	Результат
1	Воспроизводить основные законы химии и химической технологии применительно к процессам, протекающим в топливно-смазочных материалах (ТСМ) с позиций физической химии горения топлив, трибологии (науке о трении и износе механизмов).
2	Получать ТСМ с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами, обеспечивающие надежность и экономичность эксплуатации двигателей, машин и механизмов.
3	Использовать сырьевую базу региона для получения продукции требуемого качества и экономически обоснованную.
4	Применять методы математического моделирования в технологии топлив и масел с использованием присадок, в теоретических и экспериментальных исследованиях эксплуатационных свойств ТСМ.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

3.1.1 мировые достижения в области высокоэффективных топливных и смазочных материалов (ТСМ), о проблемах энерго- и ресурсосбережения в области химической технологии ТСМ;

3.1.2 проблемы переработки углеводородного сырья Сибирского региона;

3.1.3 принципы подбора и расчета состава топлива и смазочных материалов при использовании присадок;

3.1.4 принципы работы двигателей внутреннего сгорания.

Уметь:

У.1.1 объяснить особенности и закономерности изменения физико-химических свойств ТСМ в процессе эксплуатации;

У.1.2 обеспечить получение топливно-смазочных материалов с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами;

У.1.3 подобрать взаимозаменяемые импортные и отечественные аналоги ТСМ.

Владеть:

В.1.1 навыками использования сырьевой базы сибирского региона для получения продукции заданного качества и с заданными свойствами;

В.1.2 навыками использования метода математического моделирования для проведения прогнозных расчетов по процессам приготовления ТСМ;

В.1.3 навыками работы на современном оборудовании по определению октановых чисел бензинов.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Общекультурны (ОК):

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способность с помощью информационных технологий самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения в профессиональной деятельности (ОК-9)

2. Общепрофессиональные (ОПК):

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовность к использованию методов математического моделирования состава моторных топлив и масел, технологических процессов их синтеза (ОПК-4);

3. Профессиональные (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

производственно-технологическая деятельность:

- готовность к решению профессиональных производственных задач: выбирать присадки, обеспечивающие надежность и экономичность эксплуатации двигателей, машин и механизмов (ПК-4);
- готовность к совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-5);

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины

Модуль 1

- Химмотология как предмет изучения. Краткий очерк развития химмотологии. Основоположники дисциплины химмотология. Сырьевые ресурсы топливно-смазочных материалов (ТСМ). Понятие химмотологической системы. Элементы системы. Взаимосвязь элементов химмотологической системы. Химмотологическая надежность техники.
- Классификация двигателей и механизмов. Конструктивные особенности поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Двигатели с принудительным воспламенением (бензиновые). Двигатели с самовоспламенением (дизели). Двигатели с непрерывным сгоранием топлива. Газотурбинные двигатели (ГТД). Основные понятия рабочих процессов в четырехтактных поршневых ДВС.

Модуль 2

- Основные требования к качеству товарных нефтепродуктов. Классификация товарных нефтепродуктов. Автомобильные и авиационные бензины. Состав нефтяных и альтернативных топлив.
- Качество топлив и смазочных материалов. Изменение состава и качества топлив и смазочных материалов в условиях производства и применения. Регу-

лирование состава и качества ТСМ при производстве товарных продуктов. Регулирование состава и качества ТСМ при хранении и применении. Теоретические основы процессов сепарации (центрифугирования), фильтрования. Восстановление качества некондиционных топлив и масел. Методики восстановления. Эмпирические расчеты.

Модуль 3

- Объемные явления при использовании топлив и смазочных материалов. Основные физические превращения в ТСМ. Испарение топлив (теоретические основы).
- Состав и реологические свойства ТСМ. Вязкость топлив и масел. Вязкостно-температурные свойства масел.
- Изменение состава и свойств под воздействием температуры. Высокотемпературные превращения (100-300°C). Влияние температуры на константу скорости реакций окисления (уравнение Аррениуса). Влияние концентрации кислорода и углеводородов. Низкотемпературные превращения (от 0 до минус 60°C). Образование в топливе кристаллов льда, кристаллов высокоплавких алкановых углеводородов.
- Окисление нефтяных топлив и масел. Механизм окисления компонентов топлив и масел. Общая схема окислительных превращений топлив и масел. Содержание фактических смол в топливах. Ограничение по коксуемости тяжелых топлив. Воспламеняемость и горение топлив. Оценка испаряемости бензина, дизельных топлив. Воспламенение топлив (условия и температура воспламеняемости). Горение топлив. Теплота сгорания топлив, компонентов и добавок. Особенности горения топлив в бензиновых двигателях с принудительным воспламенением топлива. Инициирование и ингибирование окисления топлив и смазочных материалов. Процессы горения дизельных и котельных топлив.

Модуль 4

- Поверхностные явления при применении топлив и масел. «Твердое тело-жидкость», «Твердое тело-газ», «Жидкость-жидкость».
- Структура и свойства поверхностей раздела фаз. Твердое тело. Поверхность жидкости.
- Физические и химические процессы на границе раздела фаз. Физическая (обратимая адсорбция). Химическая адсорбция (хемосорбция). Химическая реакция.
- Трение, изнашивание и смазка твердых тел. Процессы, обусловленные трением. Изнашивание, фрикционный разогрев трущихся тел. Активация поверхностей при трении.

4.2 Структура дисциплины

Структура дисциплины «Введение в химмотологию» по разделам и видам учебной деятельности с указанием временного ресурса в часах представлена в табл. 1.

Структура дисциплин по разделам и формам организации обучения

4.3 Содержание практического раздела

Название раздела	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого (час)
	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия		
<i>3 семестр</i>					
1. Химмотология как предмет изучения. Сырьевые ресурсы ТСМ (топливно-смазочных материалов).				8	14
2. Классификация двигателей и механизмов; классификация и требования к качеству топлив; классификация смазочных материалов и требования к их качеству.	2	2	6	12	20
3. Изменение состава и качества топлив и смазочных материалов в условиях производства и применения; регулирование состава и качества ТСМ при производстве товарных продуктов, хранении и применении;	2	2	6	16	32
4. Объемные явления при применении топлив и смазочных материалов	2	4	6	16	32
5. Поверхностные явления при применении ТСМ	2	4	6	8	10
Итого	8	16	24	60	108

4.3.1 Перечень лабораторных работ (24 часа)

ЛБ №1 Расчет физико-химических показателей горюче-смазочных материалов (6 ч.);

ЛБ №2 Оценка показателей качества автомобильного топлива (6 ч.);

ЛБ №3 Расчет расхода эксплуатационных материалов в зависимости от автомобильного парка предприятия (6 ч.);

ЛБ №4 Составление химмотологической карты горюче-смазочных материалов (6 ч.).

4.3.2 Перечень практических занятий (16 часов)

4.3.2.1 Расчет октановых чисел бензинов, выбор формулы расчета (4 ч.);

4.3.2.2 Сравнительная оценка полученных результатов (4 ч.);

4.3.2.3 Расчет цетанового индекса дизельных топлив. Выбор и оценка применимости формул. (4 ч.);

4.3.2.4. Сравнительная оценка полученных результатов. Заключительный устный опрос (4 ч.).

Темы самостоятельной работы студентов (60 часов)

1. Улучшение качества топлив и смазочных материалов с помощью присадок (20 часов)

- 1.1 Объемные свойства топлив и смазочных материалов
- 1.2 Поверхностные свойства топлив и смазочных материалов
- 1.3 Разработка рецептур и компаундирование моторных топлив

2. Экологические свойства топлив и смазочных материалов (10 часов)

- 2.1 Нефтяные и альтернативные топлива
- 2.2 Смазочные масла
- 2.3 Регенерация и утилизация отработанных смазочных материалов

3. Системы и методы оценки качества топлив и смазочных материалов (30 часов)

- 3.1 Метрология, стандартизация и сертификация топлив и смазочных масел
- 3.2 Испытания (стендовые, эксплуатационные и др.) топлив и смазочных материалов
- 3.3 Взаимозаменяемость отечественных и зарубежных топлив и смазочных материалов

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Введение в химмотологию» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем химмотологии на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ, выполнение курсовых работ повышенной сложности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении домашних индивидуальных заданий, выполнении курсовой рабо-

ты, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы	ФОО				
	Лекции	Лаб. раб.	Практ. занятия	Курсовая работа	СРС
IT-методы	+		+	+	
Работа в команде			+		
Case-study		+		+	
Игра			+		
Методы проблемного обучения				+	+
Обучение на основе опыта		+	+		
Опережающая самостоятельная работа			+	+	
Проектный метод				+	+
Поисковый метод	+			+	+
Исследовательский метод		+	+	+	

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Введение в химмотологию», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- выполнение курсовой работы;
- подготовка к защите курсовой работы и зачету.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Введение в химмотологию», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных;
- выполнение курсовой работы по дисциплине;
- решение задач повышенной сложности, в том числе комплексных и олимпиадных.

- адных задач;
- участие в научно-практических конференциях по химической технологии;
- анализ научных публикаций по определенной преподавателем теме.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

1. Перечень научных проблем и направлений научных исследований

№ п/п	Тема
1	Проблемы ресурсо- и энергосбережения на современном этапе
2	Перспективы получения альтернативных горюче-смазочных материалов
3	Эффективные присадки и добавки к ТСМ
4	Требования к современным моторным топливам и смазочным материалам

2. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
1	Приоритеты в качестве дизельных топлив
2	Приоритеты в качестве авиакеросинов (топлив для турбокомпрессорных воздушнореактивных двигателей)
3	Достижения, проблемы и приоритеты в производстве авиакеросинов
4	Экономика и экология альтернативных моторных топлив для ДВС
5	Новые требования к потребительским и экологическим свойствам котельных топлив (топочных мазутов)
6	Новейшие достижения мировой нефтепереработки в технологии получения качественных топочных мазутов
7	Достигнутый уровень производства и качества масел в России и развитых странах
8	Новейшие достижения мировой нефтепереработки и нефтехимии в технологии получения высокоиндексных базовых масел
9	Приоритетные технологические процессы российской нефтепереработки
10	Производство пластических смазок
11	Получение моторных топлив из углей

4. Темы курсовых работ

№ п/п	Тема
1	Ракетное топливо
2	Моторное масло
3	Этанол как топливо
4	Метил-трет-бутиловый эфир
5	Дизельное топливо
6	Сжиженный природный газ
7	Автомобильные бензины
8	Мазут как вид котельного топлива
9	Керосин – основной вид топлива для авиации
10	Диметилловый эфир – топливо будущего
11	Пропанол
12	Метанол как топливо

4. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1	Улучшение качества топлив и смазочных материалов с помощью присадок (12 часов)
2	Экологические свойства топлив и смазочных материалов (12 часов)
3	Системы и методы оценки качества топлив и смазочных материалов (12 часов)

6.4. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к лабораторным и практическим занятиям, контрольным работам) преподавателями кафедры разработаны следующие учебно-методические пособия и указания:

Учебные пособия

1. Киргина М.В. Введение в химмотологию. Курс лекций. Персональный сайт преподавателя.
2. Левашова А.И., Ивашкина Е.Н., Маслов С.Г. Введение в химмотологию. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 120 с.
3. Кравцов А.В., Ивашкина Е.Н., Юрьев Е.М. Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти и газа. Учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 144 с.

Методические указания к лабораторным работам

1. Левашова А.И., Долгих С.М., Сухинина О.С., Маслов С.Г. Определение основных свойств нефти и нефтепродуктов.– Изд-во ТПУ, 2011. – 32 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

1. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов [Электронный ресурс]: примеры и задачи; учебное пособие / А. И. Левашова, Е. М. Юрьев, Н. В. Ушева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра химической технологии топлива и химической кибернетики (ХТТ).– 1 компьютерный файл (pdf; 1.5 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m272.pdf>.

Кроме того, для выполнения самостоятельной работы рекомендуется литература, перечень которой представлен в разделе 9.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Введение в химмотологию» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Входной контроль (1 комплект из 25 вариантов). Представляет собой перечень из 10 основных вопросов, ответы на которые студент должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин (общей и неорганической химии, математики, физики). Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде на первой лекции в течение 15 минут. Проверяются входные знания к текущему семестру.
- Самостоятельные работы (2 комплекта по 25 вариантов). Представляют собой короткие задания, в виде 1-3 вопросов, выполняются на лекционных занятиях в течение 5-10 минут. Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения; умения применять эти законы для конкретных реакций и процессов.
- Экспрессные опросы (3 комплекта). Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала. Представляют собой перечень вопросов. Проверяется знание теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знание и понимание методик проведения экспериментальных исследований, в том числе и лабораторного оборудования.
- Контрольные работы (1 комплект по 25 вариантов). Состоят из практических вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.
- Зачетные билеты (1 комплект по 25 вариантов). Состоят из теоретических (1 вопроса) и практических вопросов (1 вопрос) по всем разделам, изучаемым в данном семестре.
- Контрольные задания для проверки остаточных знаний по дисциплине «Введение в химмотологию» (25 вариантов по 5 заданий в каждом). Задания включают в себя все основные разделы курса. Теоретические и практические основы дисциплины «Введение в химмотологию», рассчитаны на письменное выполнение в течение 90 минут. Предназначены для проверки знаний, умений и навыков при решении конкретных задач.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

В соответствии с рейтинговой системой, текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена и зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Для сдачи каждого задания устанавливается определенное время сдачи (в течение недели, месяца и т. п.). Задания, сданные позже этого срока, оцениваются два раза ниже, чем это установлено в *рейтинг-плане* дисциплины.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газ. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Недра, 2013. – 544 с. (глава Химмотология);
2. Ахметов С.А., Ишмияров М.Х., Кауфман А.А. Технология переработки нефти, газа и ТГИ. – С.-П.: Недра, 2009.– 832 с. (Глава 2– Основы химмотологии моторных топлив и смазочных масел, с. 43–104).
3. Данилов А.М. Применение присадок в топливах (справочник)-3-е изд., доп-СПб. Химиздат, 2010. – 368 с.
4. Левашова А.И., Ивашкина Е.Н., Маслов С.Г. Введение в химмотологию. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 120 с.
5. Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности: учебник-монография 2-е изд., испр.–Долгопрудный :Интеллект, 2011. – 565 с.
6. Данилов А.М. Введение в химмотологию – Москва: Техника, 2003. – 464 с.

Дополнительная литература

1. Сафонов А.С., Ушаков А.И., Гришин В.В. Химмотология топлив для судовых энергетических установок. Эксплуатационные свойства нефтяных топлив. Требования к качеству. – С.-П. НПИКЦ, 2009. – 224 с.
2. Горючее, смазочные материалы: Энциклопедический толковый словарь-справочник/ Под ред. В.М. Школьников.–М.: Техинформ, 2007. – 736 с.
3. Чудиновских А.Л. Моторное масло как важный объект химмотологии – Москва: Недра, 2014. – 224 с.
4. Фукс И.Г. Основы химмотологии. Химмотология в нефтегазовом деле: учебное пособие Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина. – Москва: Нефть и газ, 2004. – 279 с.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория, количество установок
1	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами	2 корпус, 136 ауд., 10 шт.
2	Учебная лаборатория	2 корпус, 129 ауд.
3	Аппарат Дина и Старка	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.
4	Вискозиметры стеклянные	2 корпус, 129 ауд, 5 шт.
5	Термостат ВИС-Т-08-4	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.
6	Аппарат для определения содержания серы ПОСТ-2М-к	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.
7	Весы аналитические ЛЛС- 210d4; ВЛР-200д-М	2 корпус, 130 ауд, 5шт.
8	Весы технические Labor	2 корпус, 130 ауд, 1 шт.
9	Аппарат для разгонки нефтепродуктов АРНС-13	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.
10	Установка для определения октанового числа бензинов	2 корпус, 021 ауд, 1 шт
11	Установка по оценке эффективности ингибиторов парафиноотложения	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.
12	Вискозиметр Fungilab PreH	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки Химическая технология.

Программа одобрена на заседании кафедры ХТТ и ХК
(протокол № ____ от «____» _____ 2016 г.)

Авторы: Киргина М.В. _____

Хлебникова Е.С. _____

Рецензент Левашова А.И., к.т.н., доцент кафедры ХТТ и ХК