

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 13.07.2023 18:21:48
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«27» 01 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

СОВРЕМЕННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Направленность программы магистратуры

Технология и продукты нефтегазохимии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии нефтехимических и углехимических производств**

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		В.Н. Клементьев

Рабочая программа дисциплины «Современные смазочные материалы» обсуждена на заседании кафедры технологии нефтехимических и углехимических производств протокол от 21.12.2022 №3
Заведующий кафедрой

С.В.Дронов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от 19.01.2023 №5

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		Доцент М.В. Рутто
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Содержание дисциплины.	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа.	8
4.4. Лабораторные занятия.	9
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
10.1. Информационные технологии.	12
10.2. Программное обеспечение.	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-2 Способен контролировать ведение лабораторных журналов и своевременное оформление результатов анализов и испытаний согласно системе менеджмента качества</p>	<p>ПК-2.1 Знание лабораторного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и правил ее эксплуатации</p>	<p>Знать: правила эксплуатации лабораторного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры (ЗН-1) Уметь: подбирать лабораторное оборудование и контрольно-измерительную аппаратуру для выполнения поставленных задач (У-1) Владеть: навыками эксплуатации лабораторного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры (Н-1)</p>
<p>ПК-2 Способен контролировать ведение лабораторных журналов и своевременное оформление результатов анализов и испытаний согласно системе менеджмента качества</p>	<p>ПК-2.3 Знание методов аналитического контроля процессов нефтепереработки, передового и зарубежного опыты в этой области</p>	<p>Знать: передовой и зарубежный опыт в области аналитического контроля процессов получения базовых масел (ЗН-2) Уметь: определять физико-химические параметры смазочных материалов (У-2) Владеть: методами аналитического контроля качества базовых и товарных масел (Н-2)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные смазочные материалы» относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.02.01 программы магистратуры «Технология и продукты нефтегазохимии» и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Современные смазочные материалы» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе обучающегося и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/216
Контактная работа с преподавателем:	135
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	90
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	54 (13)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	36 (18)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	9
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	54
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	экзамен (27)

* практическая подготовка только для дисциплин с ПК

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Основные физические и химические способы производства базовых масел	9	12	9	15	ПК-2	ПК-2.1
2	Базовые нефтяные (минеральные) и синтетические масла	9	12	9	15	ПК-2	ПК-2.1
3	Пластичные смазки	9	15	9	12	ПК-2	ПК-2.3
4	Современные способы производства смазочных материалов	9	15	9	12	ПК-2	ПК-2.3

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Основные физические и химические способы производства базовых масел</u> Основные физико-химические и эксплуатационные характеристики смазочных материалов. Требования, предъявляемые к маслам. Классификация масел по областям применения.	9	лекция-визуализация (ЛВ)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Базовые нефтяные (минеральные) и синтетические масла</u> Назначение и физико-химические основы процесса деасфальтизации. Назначение и физико-химические основы процесса селективной очистки. Назначение и физико-химические основы процесса депарафинизации кристаллизацией из растворов. Место процессов адсорбционной очистки в поточной схеме производства базовых масел. Общая классификация синтетических масел. Основные преимущества и недостатки синтетических масел. Преимущества товарных моторных масел на синтетической основе</p>	9	лекция-визуализация (ЛВ)
3	<p><u>Пластичные смазки</u> Назначение пластичных смазок. Области применения. Структура пластичных смазок, особенности ее формирования. Основные отличия смазок от масел. Классификация смазок. Основы производства пластичных смазок</p>	9	лекция-визуализация (ЛВ)
4	<p><u>Современные способы производства смазочных материалов</u> Гидрогенизационные процессы. Компаундирование (смешение) масел. Необходимость регенерации и утилизации отработанных смазочных материалов. Типы комбинированных установок, применяемых в масляном производстве.</p>	9	лекция-визуализация (ЛВ)

4.3. Занятия семинарского типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую	
1	<u>Основные физические и химические способы производства базовых масел</u> Классификация базовых масел по ГОСТ и иностранным стандартам. Основные производители базовых и товарных масел. Классификация масел по областям применения с ранжированием по объемам потребления. Поточная схема производства дистиллятных базовых масел.	12	4	
2	<u>Базовые нефтяные (минеральные) и синтетические масла</u> Технология процесса пропановой деасфальтизации и селективной очистки масляных фракций. Преимущества и недостатки адсорбционной очистки масляных фракций. Различные синтетические масла	12	4	
3	<u>Пластичные смазки</u> Стабильность пластических смазок, улучшение качества пластических смазок путем введения различных добавок.	15	3	КтСм
4	<u>Современные способы производства смазочных материалов.</u> Технологии гидрооблагораживания масляных фракций. Производство масел из регенерированных смазочных материалов.	15	2	

4.4. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую	
1	<u>Основные физические и химические способы производства базовых масел</u> Депарафинизация масляной фракции и её селективная очистка.	9	3	
2	<u>Базовые нефтяные (минеральные) и синтетические масла</u> Синтез сложноэфирного пентаэритритового базового масла и определение его характеристик.	9	5	
3	<u>Пластичные смазки</u> Приготовление пластической смазки на основе кальциевого мыла и определение её характеристик.	9	5	
4	<u>Современные способы производства смазочных материалов.</u> Способы регенерации отработанных смазочных масел.	9	5	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Пути модернизации установок деасфальтизации и селективной очистки. Олеумная очистка масляных фракций. Сырьё для производства синтетических смазочных масел.	15	Устный опрос
2	Нефтяные месторождения предпочтительные для производства различных базовых минеральных масел. Влияние сырьевых источников на характеристики производимых синтетических смазочных масел	15	Устный опрос
3	Сырьё для производства пластичных смазок, наполнители и загустители. Введение различных добавок для улучшения эксплуатационных характеристик пластических смазок.	12	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Современный ассортимент присадок к маслам и пластическим смазкам, их классификация и аналоги.	12	Устный опрос

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами для проверки умений и навыков.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 40 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1	
1.	Классификация базовых масел по ГОСТу и API, а также по областям применения.
2.	Синтетические углеводородные масла. Классификация.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1 Гайле, А.А. Селективные растворители. Разделение и очистка углеводородсодержащего сырья / А. А. Гайле, В. Е. Сомов, А. В. Камешков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Химиздат, 2019. - 896 с. - ISBN 978-5-93808-331-8

2 Смазки. Производство, применение, свойства : Справочник / под ред. Т. Манга, У. Дрезеля; пер с англ. под ред. В. М. Школьников. - СПб. : Профессия, 2010. - 943 с. - ISBN 978-5-91884-012-2.

б) электронные учебные издания:

1 Топливо и смазочные материалы : учебно-методическое пособие / составитель А. Л. Бирюков. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130818> (дата обращения: 25.01.2023). — Режим доступа: по подписке.

2 Дырдин, С. Н. Топливо и смазочные материалы : учебное пособие / С. Н. Дырдин. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269960> (дата обращения: 25.01.2023). — Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Современные смазочные материалы» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ(ТУ) 020-2011 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel, Microsoft Word).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов/объектов для проведения практических занятий	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов/объектов для проведения практических занятий
190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Б	Кафедра технологии нефтехимических и углехимических производств, аудитория №9	Специализированная мебель (40 посадочных мест), доска, демонстрационный экран, компьютер
190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Б	Кафедра технологии нефтехимических и углехимических производств, аудитория №14	Специализированная мебель (20 посадочных мест), доска, демонстрационный экран, компьютер

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Современные смазочные материалы»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен контролировать ведение лабораторных журналов и своевременное оформление результатов анализов и испытаний согласно системе менеджмента качества	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.1 Знание лабораторного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и правил ее эксплуатации	Знает: правила эксплуатации лабораторного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы №1-14 к экзамену	Может привести примеры лабораторного и контрольно-измерительного оборудования для определения качества смазочного материала (ЗН-1)	Перечисляет основные правила применения лабораторного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры для определения качества смазочного материала (ЗН-1)	Свободно владеет способами применения и эксплуатации лабораторного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры для определения качества смазочного материала (ЗН-1)
	Умеет: подбирать лабораторное оборудование и контрольно-измерительную аппаратуру для выполнения поставленных задач (У-1);	Правильные ответы на вопросы №15-29 к экзамену	Путается при выборе лабораторного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры для определения физико-химических исследований смазочных материалов (У-1);	Перечисляет основное лабораторное оборудование и контрольно-измерительную аппаратуру необходимую для анализа масел и смазок (У-1);	В полной мере может объяснить выбор того или иного вида лабораторного оборудования измерительной аппаратуры для выполнения поставленных задач (У-1);
	Владеет: навыками эксплуатации лабораторного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры	Правильные ответы на вопросы №30-44 к экзамену	Присутствуют навыки применения единичных лабораторных	Может выбрать несколько аппаратов и приборов для проведения анализа	Уверенно владеет способами применения лабораторного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	(Н-1).		приборов для определения одной качественной характеристики смазочного материала (Н-1).	смазочного материала (Н-1).	оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры в области маслопереработки (Н-1).
ПК-2.3 Знание методов аналитического контроля процессов нефтепереработки, передового и зарубежного опыта в этой области	Знает: передовой и зарубежный опыт в области аналитического контроля процессов получения базовых масел (ЗН-2);	Правильные ответы на вопросы №45-56 к экзамену	Имеет представление о классических методиках анализа базовых масел (ЗН-2)	Перечисляет отдельные современные и большинство классических методик анализа базовых масел (ЗН-2)	Свободно владеет передовым и зарубежным опытом в области аналитического контроля процессов производства базовых масел (ЗН-2)
	Умеет: определять физико-химические параметры смазочных материалов (У-2);	Правильные ответы на вопросы №57-64 к экзамену	Перечисляет отдельные физико-химические параметры смазочных материалов (У-2);	Частично может определять физико-химические параметры смазочных материалов (У-2);	Определяет основные физико-химические параметры смазочных материалов (У-2);
	Владеет: методами аналитического контроля качества базовых и товарных масел (Н-2).	Правильные ответы на вопросы №65-70 к экзамену	Может привести пример отдельных методов аналитического контроля качества базовых масел (Н-2)	Приводит с частичным объяснением методы аналитического контроля качества базовых и товарных масел (Н-2)	В полной мере владеет методами аналитического контроля качества базовых (синтетических и минеральных) а также товарных масел (Н-2).

3 Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации на экзамене

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Характеристика физических и химических процессов в производстве базовых масел.
2. Виды классификаций смазочных материалов.
3. Основные физико-химические и эксплуатационные характеристики смазочных материалов.
4. Требования, предъявляемые к маслам.
5. Классификация базовых масел по ГОСТу и API, а также по областям применения.
6. Поточная схема производства дистиллятных базовых масел с применением селективных растворителей.
7. Производства базовых масел из различных нефтей (Поточная схема).
8. Пути использования побочных продуктов масляного производства.
9. Назначение и физико-химические основы процесса деасфальтизации. Растворители, разновидности процессов.
10. Влияние параметров процесса деасфальтизации на качество и выход целевого продукта.
11. Пути модернизации установок деасфальтизации. Снижение затрат на регенерацию растворителей на установках деасфальтизации.
12. Назначение и физико-химические основы процесса селективной очистки. Растворители.
13. Принципиальная технологическая схема установки селективной очистки.
14. Изменение основных свойств сырья после проведения селективной очистки.
15. Назначение и физико-химические основы процесса депарафинизации кристаллизацией из растворов. Растворители.
16. Технологические блоки промышленной установки сольвентной депарафинизации.
17. Назначение процессов обезмасливания гачей и петролатумов. Виды процессов.
18. Особенности химического состава и основных свойств твердых углеводородов в зависимости от их фракционного состава.
19. Классификации процессов адсорбционной очистки масляного сырья.
20. Сорбенты, применяемые в адсорбционных процессах производства масел и твердых углеводородов.
21. Преимущества и недостатки процесса непрерывной адсорбционной очистки масел по сравнению с процессами селективной очистки и гидроочистки.
22. Основные химические реакции, протекающие в гидрогенизационных процессах
23. Гидрокрекинг. Назначение. Технологические параметры. Катализаторы. Основные характеристики сырья и продуктов масляного гидрокрекинга.
24. Гидроизомеризация и гидроизодепарафинизация. Назначение. Технологические параметры. Катализаторы. Сырье процесса гидроизомеризации. Качество получаемых продуктов.
25. Каталитическая депарафинизация масел (КДМ). Назначение. Технологические параметры. Катализаторы. Сырье процесса каталитической депарафинизации масел. Качество получаемых продуктов.
26. Гидрирование масляных фракций. Назначение. Технологические параметры. Катализаторы. Сырье процесса гидрирования масляных фракций. Качество получаемых продуктов.
27. Гидроочистка масел. Назначение технологические параметры. катализаторы. Сырье процесса гидроочистки масел. Качество получаемых продуктов
28. Назначение пластичных смазок. Области их применения
29. Что такое пластичная (консистентная) смазка? Коллоидно-химические аспекты.

30. Дисперсионная среда пластичных смазок. Типы. Характеристика.
31. Дисперсная фаза. Типы. Условия применения в смазках.
32. Применяемые загустители в производстве смазок.
33. Структура пластичных смазок, особенности ее формирования.
34. Основные отличия смазок от масел.
35. Преимущества и недостатки смазок по сравнению с маслами.
36. Классификация смазок по назначению.
37. Классификация смазок по типу загустителя.
38. Классификация смазок по дисперсионной среде.
39. Какая из существующих классификация пластичных смазок является системной.
40. Основные сырьевые компоненты пластичных смазок.
41. Требования и принципы подбора дисперсионных сред для приготовления смазок разного назначения.
42. Улучшение качества смазок с помощью добавок.
43. Различие присадок и наполнителей в действии на структуру и свойства смазок.
44. Основы производства пластичных смазок.
45. Технологические параметры процессов производства смазок.
46. Блок-схема (стадии) приготовления пластичных смазок.
47. Тиксотропные свойства пластичных смазок.
48. Коллоидная стабильность пластичных смазок.
49. Влияние скорости охлаждения в процессе производства смазок на формирование их структуры.
50. Механическая стабильность пластичных смазок.
51. Общая классификация синтетических масел.
52. Основные преимущества и недостатки синтетических масел.
53. Основные особенности в свойствах и областях применения синтетических масел.
54. Поли-а-олефиновые масла. Основные свойства.
55. Поли-а-олефиновые масла. Основные области применения.
56. Сложно-эфирные масла. Основные свойства.
57. Синтетические углеводородные масла. Классификация.
58. Синтетические углеводородные масла. Основные характеристики
59. Олигоорганосилоксаны, Основные свойства и области применения.
60. Преимущества товарных моторных масел на синтетической основе.
61. Необходимость регенерации и утилизации отработанных смазочных материалов.
62. Типы отработанных смазочных материалов.
63. Использование отработанных смазочных материалов.
64. Регенерация отработанных смазочных материалов. Основные понятия.
65. Способы (методы) регенерации отработанных масел.
66. Порядок сбора отработанных масел.
67. Свойства регенерированных отработанных смазочных масел.
68. Применение регенерированных отработанных масел.
69. Типы комбинированных установок, применяемых в масляном производстве.
70. Мембранные технологии в процессах нефтепереработки.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

4.Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).