

Образовательно-научный институт физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)

Мацулевич Ж.В.

**Нижний Новгород
2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 г. № 922 на основании учебного плана 2025 года приема, принятого УМС НГТУ, протокол от 12.12.2024 г. № 5.

Рабочая программа принята на заседании кафедры
«Технология электрохимических производств и химии органических веществ» (ТЭПиХОВ)

Протокол заседания от «03» марта 2025 г. №6

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Ивашкин Е.Г. _____

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-химических технологий и материаловедения

Протокол заседания от «20» марта 2025 г. №6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 18.03.01-х-41
Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

Н.И. Кабанина

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	3
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ.....	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА.....	24
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	26
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	26
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	27
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	27
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	29
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	30
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	31
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ.....	31
10.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	31
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31
11.1. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.....	32
11.2. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ.....	32
11.3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	34

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины «Смазочные материалы» является формирование компетенций в области смазочных материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- формирование знаний в области теории процессов производства смазочных материалов;
- изучение механизмов, физико-химических закономерностей процессов производства смазочных материалов;
- овладение основами технологий по производству нефтяных масел, смазок и специальных технических жидкостей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Смазочные материалы» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина «Смазочные материалы» базируется на следующих дисциплинах: «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Теоретические основы природных энергоносителей», «Синтетические методы органической химии», «Технический и групповой анализ топлив», «Химия и глубокая переработка нефти и газа», «Реакторы нефтехимических производств», «Оборудование нефтехимических производств» изучаемых в 3-7 семестрах.

Полученные знания необходимы для изучения предметов по профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»: «Научно-исследовательская работа», «Технологическая практика», «Преддипломная практика», подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ОПОП ВО по специальности 18.03.01 Химическая технология:

ПК-3. Способен обеспечивать выработку продукции, контролировать режим эксплуатации технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающего производства в соответствии с регламентом.

ПК-7 Способен к организации физико-химических анализов, работ по исследованию свойств компонентов растворов и материалов.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-3										
Теоретические основы природных энергоносителей										
Моделирование нефтехимических процессов										
Реакторы нефтехимических производств										
Оборудование нефтехимических производств										
Химия и глубокая переработка нефти и газа										
Смазочные материалы										
Химическая технология природных энергоносителей										
Катализ в нефтехимическом синтезе										
Производство катализаторов										
Технологическая практика										
НИР										
Преддипломная практика										
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР										
ПК-7										
Технический и групповой анализ топлив										
Смазочные материалы										
Технологическая практика										
Научно-исследовательская работа										
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР										

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
Тип профессиональной деятельности – технологический						
Трудовая функция В/01.6 (ПС 19.002) Технологическое сопровождение процесса переработки нефти, газа и химического сырья						
ПК-3. Способен обеспечивать выработку продукции, контролировать режим эксплуатации технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающего производства в соответствии с регламентом	ИПК-3.3. Совершенствует организацию труда и управления технологическими объектами и структурными подразделениями нефтегазоперерабатывающего производства	Знать: виды и свойства смазочных материалов, используемых в двигателях внутреннего сгорания; способы производства смазочных материалов.	Уметь: объяснить особенности и закономерности процессов, протекающих в смазочных маслах с позиций трибологии; обеспечить получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами; выбрать присадки, обеспечивающие надежность и экономичность эксплуатации двигателей, машин и механизмов.	Владеть: методикой расчета количества в смазочные материалы	Вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования: билеты

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства			
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации		
Тип профессиональной деятельности – технологическая						
Трудовая функция В/03.4 (ПС 31.008) Контроль эксплуатации технологических объектов						
ПК-7 Способен к организации физико-химических анализов, работ по исследованию свойств компонентов растворов и материалов	ИПК-7.2. Проводит лабораторные и производственные исследования и испытания компонентного состава растворов и материалов	Знать: международные стандарты качества смазочных материалов; производственную систему в области качества смазочных материалов; передовой российский и зарубежный опыт и смазочных материалов в области автомобилестроения; основы информационных технологий при аналитическом исследовании компонентного состава смазочных материалов.	Уметь: придерживаться требований международных стандартов качества при разработке концепции исследований соответствия предъявляемых автомобилестроением требований к смазочным материалам; осуществлять мониторинг показателей эксплуатационной надежности и возможных дефектов, применять современные статистические методы контроля смазочных материалов; формировать обоснованные рекомендации по выбору смазочных материалов для двигателей, машин и механизмов.	Владеть: методиками обоснования выбора компонентов смазочных материалов; навыками организации эффективных методов исследования и испытаний эксплуатационных свойств смазочных материалов.	Вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования: билеты

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		5 курс
Формат изучения дисциплины	очная	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	24	24
1.1.Аудиторная работа,в том числе:	20	20
занятия лекционного типа (Л)	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	12	12
лабораторные работы (ЛР)	—	—
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	—	—
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	—	—
2. Самостоятельная работа (СРС)	80	80
реферат/эссе (подготовка)	—	—
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	—	—
контрольная работа	—	—
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	—	—
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	80	80
Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	4	4

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
5 курс								
ПК-3 ИПК-3.3 ПК-7 ИПК-7.2	Раздел 1. Введение в трибологию						Презентации (Email)	
	Тема 1.1 Введение в трибологию. Трибологические системы. Трибологические сопряжения				1	Проработка основной литературы [6.1.1]- [6.1.3]		
	Тема 1.2. Виды трения: трение скольжения, трение качения, сухое трение, граничное трение, жидкостное трение, диаграмма Герси-Штрибека.				2	Проработка основной литературы [6.1.1] – [6.1.3]		
	Тема 1.3. Изнашивание пар трения. Виды изнашивания. Классификация видов изнашивания. Механизм изнашивания. Стадии изнашивания пар трения. Предельный и допустимый износ.				4	Проработка основной литературы [6.1.1] – [6.1.3]		
	Тема 1.4. Классификация методов измерения износа. Испытания на износ.				1	Проработка основной литературы [6.1.1] – [6.1.3]		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				8			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу				8			
ПК-3 ИПК-3.3 ПК-7 ИПК-7.2	Раздел 2. Основные эксплуатационные свойства смазочных масел						Презентации (Email)	
	Тема 2.1 Классификация, смазочных масел.				1	Проработка основной литературы [6.1.4]		
	Тема 2.3. Химмотология. Химмотологическая карта				3	Проработка основной литературы [6.1.4]		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				4			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Итого по 2 разделу				4			
ПК-3 ИПК-3.3 ПК-7 ИПК-7.2	Раздел 3. Селективная очистка масляных фракций						Презентации	
	Тема 3.1. Теоретические основы процесса селективной очистки масляных фракций. Влияние качества сырья, природы и расхода растворителя, рециркуляции, температуры процесса на эффективность селективной очистки масляных фракций	0,5			2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.5] – [6.1.6]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Тема 3.2. Селективная очистка масляных фракций фенолом. Регенерация фенола из водных растворов. Установка фенольной очистки масел.	0,5			2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.5] – [6.1.6]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Практическое занятие № 1 по темам 3.1- 3.2			2	4	Подготовка к ПР	Коллективное обсуждение докладов	
	Тема 3.3. Селективная очистка масляных фракций фурфуролом. Регенерация фурфурола из водных растворов. Установка фурфурольной очистки масел.	0,5			2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.5] – [6.1.6]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Тема 3.4. Селективная очистка масляных фракций N-метилпирролидоном. Установка очистк масел N-метилпирролидоном.	0,5			2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.5] – [6.1.6]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Практическое занятие № 2 по темам 3.3- 3.4			2	4	Подготовка к ПР	Коллективное обсуждение докладов	
ПК-3 ИПК-3.3 ПК-7 ИПК-7.2	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				16			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	2,0		4	16			
	Раздел 4. Депарафинизация масел						Презентации	
	Тема 4.1. Теоретические основы процесса депарафинизации масляных рафинатов. Принцип кристаллообразования.				2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.5] – [6.1.6]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ПК-3 ИПК-3.3 ПК-7 ИПК-7.2	Тема 4.2. Факторы, влияющие на эффективность процессов депарафинизации и обезмасливания: природа и состав растворителя, соотношение сырье:растворитель, скорость охлаждения раствора сырья.				2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.5] – [6.1.6]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 4.3 Адсорбционная очистка депарафинизированных масел и масляного сырья				4	Проработка лекций и основной литературы [6.1.5] – [6.1.6]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				8				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 4 разделу				8				
	Раздел 5. Гидрогенизационные процессы производства нефтяных масел							Презентации	
	Тема 5.1. Гидроочистка масляных фракций. Катализаторы гидроочистки фракций.	1,5			2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.7]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Тема 5.2. Технологическая схема установки гидроочистки депарафинированных масел	0,5			2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.7]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Практическое занятие № 4 по темам 5.1 – 5.2			2	4	Подготовка к ПР [6.1.7]	Коллективное обсуждение докладов	
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				8			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	2		2	8			
ПК-3 ИПК-3.3 ПК-7 ИПК-7.2	Раздел 6. Смазочные масла						Презентации	
	Тема 6.1. Моторные масла. Условия применения моторных масел и требования к качеству моторных масел. Классификация моторных масел. Марки, состав и применение моторных масел.	0,5			1	Проработка лекций и основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Тема 6.2. Газотурбинные масла. Условия применения и требования к качеству газотурбинных масел. Марки, состав и применение газотурбинных масел для турбовинтовых двигателей. Масла для турбовальных двигателей. Масла для судовых газовых турбин	0,5			1	Проработка лекций и основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Тема 6.3. Трансмиссионные масла. Условия применения и требования к качеству трансмиссионных масел. Классификация трансмиссионных масел. Трансмиссионные масла общего назначения и для гипоидных передач. Трансмиссионные масла универсальные. Трансмиссионные и специальные масла для гидромеханических передач.	0,5			1	Проработка лекций и основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Тема 6.4. Индустриальные масла. Классификация и назначение индустриальных масел	0,3			1	Проработка лекций и основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Тема 6.5. Консервационные масла. Классификация и назначение консервационных масел.	0,2			1	Проработка лекций и основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Практическое занятие № 4 по темам 6.1 – 6.5			2	3	Подготовка к ПР [6.1.4]	Коллективное обсуждение докладов	
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				8			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	2		2	8			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
ПК-3 ИПК-3.3 ПК-7 ИПК-7.2	Раздел 7 Присадки						Презентации	
	Тема 7.1. Присадки к маслам. Назначение, характеристика присадок и их классификация Моющие и диспергирующие присадки. Антиокислительные присадки. Присадки, улучшающие смазывающие свойства. Ингибиторы коррозии и защитные присадки. Противопенные присадки. Депрессорные присадки. Вязкостные присадки. Многофункциональные присадки	0,5			2	Проработка основной литературы [6.1.11]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Тема 7.2. Основы технологии производства присадок к маслам. Мировые производители присадок к маслам. Технология получения антиокислительных присадок алкилфенольного и дитиофосфатного типов. Процессы алкилирования фенола. Сульфонатные присадки. Алкилсалицилатные присадки (АСК, МАСК, АСБ-50). Сульфонатные присадки. Сукцинимидные присадки. Дитиофосфатные присадки.	0,5			2	Проработка основной литературы [6.1.11]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Практическое занятие № 5 по темам 7.1 – 7.2			2	4	Подготовка к ПР	Коллективное обсуждение докладов	
	Тема 7.3. Производство присадок к маслам. Производство присадки ВНИИ НП-354. Производство присадки ДФ-11. Производство алкилфенольных присадок. Производство сукцинимидных присадок. Производство сульфонатных присадок. Производство пакетов присадок.	1			4	Проработка основной литературы [6.1.11]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Практическое занятие № 6 по теме 7.3			2	4	Подготовка к ПР	Коллективное обсуждение докладов	
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				16			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу	2		4	16			
ПК-3 ИПК-3.3 ПК-7 ИПК-7.2	Раздел 8 Пластичные смазки						Презентации	
	Тема 8.1.. Классификация, наименование и обозначение пластичных смазок. Температура каплепадения.				2	Проработка основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Тема 8.2. Условия применения и требования к качеству пластичных смазок Антифрикционные смазки. Консервационные смазки. Уплотнительные смазки. Эксплуатационные свойства пластичных смазок.				2	Проработка основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Тема 8.3. Производство пластичных смазок.				4	Проработка основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:				8			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 8 разделу				8			
ПК-3 ИПК-3.3 ПК-7 ИПК-7.2	Раздел 9 Технические жидкости						Презентации	
	Тема 9.1 Гидравлические масла. Эксплуатационные свойства жидкостей для гидравлических систем. Амортизаторные жидкости. Тормозные жидкости.				2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Тема 9.2 Охлаждающие жидкости. Эксплуатационные свойства охлаждающих жидкостей.				2	Проработка лекций и основной литературы [6.1.4], [6.1.8] – [6.1.10]	Лекция - объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Самостоятельная работа по освоению 9 раздела:				4			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 9 разделу				4			
	ИТОГО за 9 семестр	8		12	80			
	ИТОГО за курс	8		12	80			

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ и примеры заданий для контрольных работ.

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета с оценкой на 5 курсе.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Физика и техника оптической связи».

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Контрольная неделя	Зачет с оценкой
$40 < R \leq 50$	Отлично	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-3. Способен обеспечивать выработку продукции, контролировать режим эксплуатации технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающего производства в соответствии с регламентом	ИПК-3.3. Совершенствует организацию труда и управления технологическими объектами и структурными подразделениями нефтегазоперерабатывающего производства	Не готов к совершенствованию организации труда и управления технологическими объектами и структурными подразделениями нефтегазоперерабатывающего производства смазочных материалов	Слабо готов к формированию совершенствованию организации труда и управления технологическими объектами и структурными подразделениями нефтегазоперерабатывающего производства смазочных материалов	Хорошо готов к совершенствованию организации труда и управления технологическими объектами и структурными подразделениями нефтегазоперерабатывающего производства смазочных материалов	Абсолютно готов к совершенствованию организации труда и управления технологическими объектами и структурными подразделениями нефтегазоперерабатывающего производства смазочных материалов
ПК-7. Способен к организации физико-химических анализов, работ по исследованию свойств компонентов растворов и материалов	ИПК-7.2 Проводит лабораторные и производственные исследования и испытания компонентного состава растворов и материалов	Не знаком с методикой проведения лабораторных и производственных исследований и испытаний компонентного состава растворов и смазочных материалов	Слабо знаком с методикой проведения экспериментальных исследований и испытаний компонентного состава растворов и смазочных материалов. Проводит экспериментальные исследования и испытания, допуская определенные ошибки.	Хорошо знаком с методикой проведения экспериментальных исследований и испытаний компонентного состава растворов и смазочных материалов. Проводит экспериментальные исследования и испытания, допуская небольшие ошибки.	Твердо знает методику экспериментальных исследований и испытаний компонентного состава растворов и смазочных материалов. Проводит безошибочно экспериментальные исследования и испытания.

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда, электронные издания.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль). Издания, находящиеся в электронном доступе (электронный ресурс), удовлетворяют этому требованию автоматически. Электронный доступ приведен в виде ссылок после обычного описания издания.

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в биб-лиотеке
6.1.1.	Караваев Д. М.	Трибология	Пермь : ПНИПУ, 2021. – 148 с. – ISBN 978-5-398-02480-7.	Учебное пособие Лань: ЭБС: URL: https://e.lanbook.com/book/239774 (дата обращения: 11.06.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс библиотеки НГТУ (https://e.lanbook.com/) Лань: ЭБС
6.1.2.	Пенкин Н.С., Пенкин А.Н., Сербин В.М.	Основы трибологии и триботехники	Москва : Машиностроение, 2021. – 208 с. – ISBN 978-5-907104-97-6.	Учебное пособие Лань: ЭБС: URL: https://e.lanbook.com/book/192998 (дата обращения: 26.05.2021). Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс библиотеки НГТУ (https://e.lanbook.com/) Лань: ЭБС
6.1.3.	Титенок А.В. Титенок И.А.	Снижение технической трибонапряженности	Брянск : Брянский ГАУ, 2020. – 273 с. – ISBN 978-5-88517-348-3.	Монография Лань: ЭБС:URL: https://e.lanbook.com/book/172109 (дата обращения: 26.05.2021) Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс библиотеки НГТУ (https://e.lanbook.com/) Лань: ЭБС
6.1.4.	Гаджиев Г. М. Сидыганов Ю.Н., Костромин Д.В.	Топливо-смазочные материалы Часть 2 : Смазочные материалы	Йошкар-Ола : ПГТУ.. – Часть 2 : Смазочные материалы – 2017. – 260 с. – ISBN 978-5-8158-1896-5.	Учебное пособие : в 2 частях Часть 2 Лань: ЭБС: URL: https://e.lanbook.com/book/107029 (дата обращения: 26.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс библиотеки НГТУ (https://e.lanbook.com/) Лань: ЭБС
6.1.5.	Пыхалова Н.В	Технология получения масел и парафинов	Астрахань : АГТУ, 2020. – 124 с. – ISBN 978-5-89154-687-5.	Учебное пособие Лань: ЭБС: URL: https://e.lanbook.com/book/223814 (дата обращения: 26.05.2021) Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс библиотеки НГТУ (https://e.lanbook.com/) Лань: ЭБС

6.1.6.	Скворцова Е.Н.	Теоретические основы производства нефтяных масел	Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. – 87 с. – ISBN 978-5-9961-1943-1	Учебное пособие Лань: ЭБС: URL: https://e.lanbook.com/book/138263 (дата обращения: 26.05.2021) Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс библиотеки НГТУ (https://e.lanbook.com/) Лань: ЭБС
6.1.7.	Ю. П. Гуров, А. А. Гурова.	Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке	Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. – 73 с. – ISBN 978-5-9961-1770-3.	Учебное пособие Лань: ЭБС: URL: https://e.lanbook.com/book/138242 (дата обращения: 09.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ресурс библиотеки НГТУ (https://e.lanbook.com/) Лань: ЭБС
6.1.8.	Власов В. Г.	Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 216 с. – ISBN 978-5-9729-0620-8	Учебное пособие https://znanium.com/catalog/product/1835986 (дата обращения: 20.05.2021). Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс библиотеки НГТУ (https://znanium.com) /Znaniy: ЭБС
6.1.9.	Пешнев Б.В.	Физико-химические характеристики нефти и нефтепродуктов	Москва: РТУ МИРЭА, 2021. – 70с.	Учебное пособие Лань: ЭБС URL: https://e.lanbook.com/book/218546 (дата обращения: 05.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс библиотеки НГТУ (https://e.lanbook.com/) Лань: ЭБС
6.1.10.	А. П. Уханов А.П., Уханов Д.А. Глущенко А.А., Хохлов А.Л.	Эксплуатационные материалы	Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 528 с. – ISBN 978-5-8114-6858-4.	Учебник для вузов Лань: ЭБС URL: https://e.lanbook.com/book/152654 (дата обращения: 24.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс библиотеки НГТУ (https://e.lanbook.com/) Лань: ЭБС
6.1.11	Покровская С.В., Бурая И.В., Булавка Ю.А., Бабушкин М.О., Завадский А.В.	Производство присадок и пакетов присадок к маслам	Новополоцк: ПГУ, 2014 ISBN 978-985-531-436-4	УМК Электронный ресурс Полоцкого государственного университета: https://elib.psu.by/bitstream/123456789/13291/1/умк_Покровская_Производство%20присадок%20и%20пакетов.pdf	Электронный ресурс Полоцкий государственный университет https://elib.psu.by
6.1.12	Фархутдинов Р.З., Ганиева Т.Ф.	Смазочные масла	С-Петербург, 2022	Учебное пособие	1

6.2. Справочно-библиографическая литература

1. ГОСТ 17479.1-2015 Масла моторные. Дата введения 2017-01-01. М.: Стандартинформ, 2016. 12 стр.
2. ГОСТ 17479.2-2015 Масла трансмиссионные. Дата введения 2017-01-01. М.: Стандартинформ, 2016. 10 стр.
3. ГОСТ 32501-2013 Смазки пластичные. Определение противозадирных свойств на четырехшариковой машине. Дата введения 2015-01-01. М.: Стандартинформ, 2014. 12 стр.
4. ГОСТ 32322-2013. Смазки пластичные. Определение температуры каплепадения в широком диапазоне температур. Дата введения 2015-01-01. . М.: Стандартинформ, Переиздание 2017. 14 стр.
5. ГОСТ 32394-2013. Смазки пластичные. Метод определения температуры каплепадения. Дата введения 2015-01-01. . М.: Стандартинформ, 2014. 11 стр.
6. Ковальский Б.И., Сокольников А.Н., Верещагин В.Н. Методы контроля и прогнозирования показателей термо-окислительной стабильности смазочных масел Монография Лань: ЭБС: URL: <https://e.lanbook.com/book/181658> (дата обращения: 26.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей Электронный ресурс библиотеки НГТУ (<https://e.lanbook.com/>)

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Учебное пособие и методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Смазочные материалы» находятся на кафедре ТЭПиХОВ.

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Смазочные материалы».

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятий по дисциплине «Смазочные материалы»

6.3.3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Смазочные материалы».

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронный ресурс библиотеки НГТУ (<https://e.lanbook.ru/>)Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://znanium.com/> . – Загл. с экрана.

4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	1160 Компьютерный класс (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов, курсового проектирования, выполнения курсовых работ); 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	1. Доска магнитно-маркерная; 2. Рабочее место преподавателя; 3. Рабочее место студента - 12 чел. 4. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету (10 шт.). 5. Персональные компьютеры, Intel(R) Pentium(R) CPU G2030 @ 3.00 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 1000, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету (3 шт.). 6. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM)2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1,00 ГБ ОЗУ /HDD 159,9, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету (2 шт.); 7. Многофункциональный аппарат Xerox work center PE 220; 8. Принтер HP LaserJet 1020.	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem. 700087777) (13 шт); 2. Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 3. Ms Office St 2013 (Ms Open License № 62381369) (13 шт); 4. Ms Access 2007(Dr. Spark Prem. 700087777) (13 шт); 5. AutoCAD 2019 (Сетевая серв.lic5 (НГТУ)) (13 шт); 6. Dr.Web (Обще инстит. подписка) (15 шт); 7. ZView (Freeware); 8. AnyLogic (Free PLE); 9. Deductor Academic (бесплатная некоммерческая версия Deductor); 10. VirtualBox (Free); 11. Cell-Design (Demo); 12. Малая ЭС 2.0 (Free); 13. ADTester (Free); 14. DBSolveOptimum (Free); 15. MSOffice 2007 Standard Russian Academic OPEN No Level (Microsoft Open License Academic № 45990647 (бессрочная)) (1 шт.); 16. WinXP (Dream Spark Premium 700087777) (2 шт.); 17. ABBYY Fine Reader 9.0 Corporate Edition (AF90-3S1P03-102 бессрочная) (1 шт.); 18. Zoom (Free) (1 шт.).
2	1345 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Рабочее место преподавателя; 4. Рабочее место студента - 28 чел. 5. Мультимедийный проектор Epson ER;	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem, договор № 0509/KMP от 15.10.18); - Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	6. Персональный компьютер, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500.	Распространяемое по свободной лицензии: 1. 3 Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 2. P7 офис 3. Zoom (Free) (1 шт.)
3	1222 лаборатория СОП Экспериментальная лаборатория «Лаборатория плазмохимические технологии», Учебная лаборатория (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	1. Доска меловая; 2. Термостат; 3. Прибор для определения температуры плавления; 4. Рефрактометр ИРФ-454Б; 5. Весы лабораторные ShinkoDenshi AJ-420CE; AJ-220 CE; 6. Аппарат для разгонки нефти и нефтепродуктов - АРН-ЛАБ-11; 7. Аппарат испытательный для определения анилиновой точки нефтепродуктов АТ-ПХП; 8. Автоматический аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ-ЛАБ-12 (LOIP LP093A2); 9. Аппарат для определения смол выпариванием струёй воздуха ТОС-ЛАБ-02 (LOIP LP-381); 10. Ротационный испаритель RE-2000. 11. Прибор для определения температуры плавления; 12. Рефрактометр ИРФ-454Б; 13. Весы лабораторные ShinkoDenshi AJ-420CE; AJ-220 CE; 14. Рабочее место преподавателя; 15. Рабочее место студента - 28 чел. 16. Экран настенный; 17. Мультимедийный проектор Epson ER; 18. Персональный компьютер, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500.	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024). Распространяемое по свободной лицензии: 3 Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 4. P7 офис
4	1222-6 Научно-исследовательская лаборатория для проведения лабораторных работ по органическому синтезу (кафедра "Технология электрохимических производств и химии органических веществ")	1. Газовый хроматограф Кристал 5000.2 с персональным компьютером, Intel Pentium CPU G3240 с подключением к интернету 2. Газовый хроматограф Konik HRGC5000B с персональным компьютером, Intel Pentium Dual-Core	1. Windows 10 Домашняя (поставлялся вместе с ГХ Кристалл 5000.2; 2. Хроматэк Навигатор 3. Windows XP, Prof, 2002; 4. Konik Plus

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Смазочные материалы», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре «ТЭПиХОВ» и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным

требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы по дисциплине «Смазочные материалы» не предусмотрены Учебным планом.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач, тестов, разбора технологических схем;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в разделе 9). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ТЭПиХОВ».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение контрольных работ;
- теоретический опрос и тесты;
- зачет с оценкой.

11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены Учебным планом.

11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

Оценочным средством является перечень вопросов к зачету с оценкой

Перечень вопросов для зачета с оценкой в 9-ом семестре

1. Введение в трибологию. Трибологические системы. Трибологические сопряжения
2. Виды трения: трение скольжения, трение качения, сухое трение, граничное трение, жидкостное трение, диаграмма Герси-Штрибека.
3. Изнашивание пар трения. Виды изнашивания. Классификация видов изнашивания. Механизм изнашивания. Стадии изнашивания пар трения. Предельный и допустимый износ.
4. Классификация методов измерения износа. Испытания на износ.
5. Основные эксплуатационные свойства масел: противоизносные свойства, склонность к образованию отложений, устойчивость против окисления молекулярным кислородом, вязкость, индекс вязкости, консервационные свойства, коррозионность, стабильность, совместимость смазочных масел. Химмотологическая карта.
6. Теоретические основы процесса селективной очистки масляных фракций. Влияние качества сырья, природы и расхода растворителя, рециркуляции, температуры процесса на эффективность селективной очистки масляных фракций
7. Селективная очистка масляных фракций фенолом. Регенерация фенола из водных растворов. Установка фенольной очистки масел.
8. Селективная очистка масляных фракций фурфуролом. Регенерация фурфурола из водных растворов. Установка фурфурольной очистки масел.
9. Селективная очистка масляных фракций N-метилпирролидоном. Установка очистки масел N-метилпирролидоном.
10. Теоретические основы процесса депарафинизации масляных рафинатов. Принцип кристаллообразования.
11. Факторы, влияющие на эффективность процессов депарафинизации и обезмасливания: природа и состав растворителя, соотношение сырье:растворитель, скорость охлаждения раствора сырья.
12. Адсорбционная очистка депарафинизированных масел и масляного сырья.
13. Гидроочистка масляных фракций. Катализаторы гидроочистки масляных фракций.
14. Технологическая схема установки гидроочистки депарафинированных масел
15. Моторные масла. Условия применения моторных масел и требования к качеству моторных масел. Классификация моторных масел. Марки, состав и применение моторных масел.
16. Газотурбинные масла. Условия применения и требования к качеству газотурбинных масел. Марки, состав и применение газотурбинных масел для турбовинтовых двигателей.
17. Масла для турбовальных двигателей.
18. Масла для судовых газовых турбин.

19. Трансмиссионные масла. Условия применения и требования к качеству трансмиссионных масел. Классификация трансмиссионных масел.
20. Трансмиссионные масла общего назначения и для гипоидных передач. Трансмиссионные масла универсальные.
21. Трансмиссионные и специальные масла для гидромеханических передач.
22. Индустриальные масла. Классификация и назначение индустриальных масел.
23. Консервационные масла. Классификация и назначение консервационных масел.
24. Присадки к маслам. Назначение, характеристика присадок и их классификация. Моющие и диспергирующие присадки.
25. Антиокислительные присадки.
26. Присадки, улучшающие смазывающие свойства.
27. Ингибиторы коррозии и защитные присадки.
28. Противопенные присадки.
29. Депрессорные присадки.
30. Вязкостные присадки.
31. Основы технологии производства присадок к маслам. Мировые производители присадок к маслам.
32. Технология получения антиокислительных присадок алкилфенольного и дитиофосфатного типов. Процессы алкилирования фенола.
33. Сульфонатные присадки
34. Алкилсалицилатные присадки (АСК, МАСК, АСБ-50).
35. Сульфонатные присадки.
36. Сукцинимидные присадки.
37. Дитиофосфатные присадки.
38. Производство присадок к маслам. Производство присадки ВНИИ НП-354.
39. Производство присадки ДФ-11. Производство алкилфенольных присадок.
40. Производство сукцинимидных присадок.
41. Производство сульфонатных присадок.
42. Производство пакетов присадок.
43. Классификация, наименование и обозначение пластичных смазок. Температура каплепадения.
44. Условия применения и требования к качеству пластичных смазок
45. Антифрикционные смазки.
46. Консервационные смазки. Уплотнительные смазки.
47. Эксплуатационные свойства пластичных смазок.
48. Производство пластичных смазок.
49. Гидравлические масла. Эксплуатационные свойства жидкостей для гидравлических систем. Амортизаторные жидкости. Тормозные жидкости.
50. Охлаждающие жидкости. Эксплуатационные свойства охлаждающих жидкостей.

11.3. Типовые задания для текущего контроля.

Примеры тестовых заданий

1. Укажите марку всесезонного моторного масла, применяемого в бензиновых двигателях

- 1) SAE 5W–50, API CD;
- 2) SAE 5W–50, API SH;
- 3) SAE 5W, API CD;
- 4) SAE 5W, API SH.

2. Для дизельного высокофорсированного двигателя применяется масло

- 1) М–8–В₁;
- 2) **М–10–Г₂ К;**
- 3) М–6₃/10–В₁;
- 4) М–6₃/10–Г₁.

3. Гипоидное масло применяется

- 1) в пневматических передачах;
- 2) **в зубчатых передачах;**
- 3) в клиноременных передачах;
- 4) в фрикционных передачах.

4. Для определения температурного предела работоспособности пластичной смазки в качестве показателя принята температура

- 1) вспышки;
- 2) замерзания;
- 3) кристаллизации;
- 4) **каплепадения.**

Полный фонд оценочных средств находится на кафедре ТЭПиХОВ и в системе Elearning.