

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ А.М. Петровский
“26 ” марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.5 Теория и практика химмотологии
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Направленность: Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза

Форма обучения: очная, очно-заочная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра Химические и пищевые технологии

Кафедра-разработчик Химические и пищевые технологии

Объем дисциплины 108/3 часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

Разработчик: старший преподаватель, Арифуллин И.Р.

Дзержинск, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 910 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 20.03.2025 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Химические и пищевые технологии

протокол от 21.03.2025 № 8

Зав. кафедрой д.х.н, профессор _____ О.А.Казанцев
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой "Химические и пищевые технологии"

д.х.н, профессор _____ О.А.Казанцев
(подпись)

Начальник ОУМБО _____ И.В. Старикова
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: № 18.04.01 - 11

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	17
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	20
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	22

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

1.1 Целью освоения дисциплины является изучение современных технологий получения присадок и смазочных материалов, научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по получению присадок и смазочных материалов, математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):

- знание современных технологий получения присадок и смазочных материалов;
- проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок технологии получения присадок и смазочных материалов как коммерческой тайны предприятия.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.5 Теория и практика химмотологии включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: общая и неорганическая химия, органическая химия, перспективные технологии органических веществ.

Дисциплина "Теория и практика химмотологии" является основополагающей для изучения следующих дисциплин: защита интеллектуальной собственности, выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Теория и практика химмотологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенций ПК-1,3 дисциплинами (очная форма обучения)

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции			
		1 курс		2 курс	
		семестр		семестр	
		1	2	3	4
ПК-1	Теория и практика химмотологии			X	
	Перспективные технологии нефте- и газопереработки			X	
	Теория и практика синтетических моющих средств				X
	Теория и практика лакокрасочных материалов и покрытий			X	

	Технология переработки пластмасс			X	
	Химические основы промышленного органического синтеза	X			
	Достижения и перспективы современной органической химии				X
	Этапы и правила проектирования химических и нефтехимических производств			X	
	Технология тонкого органического синтеза			X	
	Ознакомительная практика		X		
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		X		
	Преддипломная практика*				X
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР*				X
ПК-3	Химия полимеров		X		
	Новые материалы и нанотехнологии			X	
	Перспективные технологии нефте- и газопереработки	X			
	Теория и практика химмотологии			X	
	Нормы и стандарты в химической промышленности				X
	Достижения и перспективы в решении экологических проблем				X
	Технология тонкого органического синтеза			X	
	Ознакомительная практика		X		
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		X		
	Преддипломная практика*				X
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР*				X

Таблица 2

Формирование компетенции ПК-1,3 дисциплинами (очно-заочная форма обучения)

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции				
		1 курс		2 курс		3 курс
		семестр		семестр		семестр
		1	2	3	4	5
ПК-1	Теория и практика химмотологии			X		
	Перспективные технологии нефте- и газопереработки			X		
	Теория и практика синтетических моющих средств				X	
	Теория и практика лакокрасочных материалов и покрытий			X		
	Технология переработки пластмасс			X		
	Химические основы промышленного органического синтеза	X				
	Достижения и перспективы современной органической химии				X	
	Этапы и правила проектирования химических и нефтехимических производств			X		
	Технология тонкого органического синтеза			X		
	Ознакомительная практика		X			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		X			
	Преддипломная практика					X
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР					X
ПК-3	Химия полимеров		X			
	Новые материалы и нанотехнологии			X		
	Перспективные технологии нефте- и газопереработки	X				
	Теория и практика химмотологии			X		
	Нормы и стандарты в химической промышленности				X	
	Достижения и перспективы в решении экологических проблем				X	
	Технология тонкого органического синтеза			X		
	Ознакомительная практика		X			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		X			
	Преддипломная практика					X
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР					X

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 3

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
ПК-1 способен решать производственные и организационные задачи, связанные с обеспечением технологических процессов получения продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	ИПК-1.1 Обеспечивает выполнение производственных заданий в соответствии с нормативно-технической документацией	Знать: - основные технологические режимы и технологии производства присадок и смазочных материалов	Уметь: анализировать основные технологические режимы и технологии производства присадок и смазочных материалов	Владеть: методами анализа основных технологических режимов и технологии производства присадок и смазочных материалов	Тестирование	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)
ПК-3. способен к контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ИПК-3.2 Проводит технико-экономический анализ работы установок химического производства	Знать: методы экономического анализа работы установок химического производства присадок и смазочных материалов	Уметь: проводить экономический анализ работы установок химического производства присадок и смазочных материалов	Владеть: навыками контроля технологического процесса, разработки норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования производства присадок и смазочных материалов	Тестирование	

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 семестрам представлено в табл. 4 и 5.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 4

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	55	55
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	51	51
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)		
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)		
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:	-	-
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению РГР		
- по выполнению КР		
- по составлению реферата (доклада, эссе)		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	53	53
Вид промежуточной аттестации зачет с оценкой		
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	108/3	108/3

Таблица 4а

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
для студентов очно-заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) , в том числе:	55	55
1.1. Аудиторные занятия (всего) , в том числе:	34	34
- лекции (Л)	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)		
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего) , в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)		
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	70	70
Вид промежуточной аттестации зачет с оценкой		
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	108/3	108/3

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 5а.

Таблица 5

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименован ие используемы х активных и интерактив- ных образователь -ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
3 семестр									
ПК-1, ПК-3, ИПК-1.1 ИПК-3.2	Тема 1.1 Характеристика эксплуатационных свойств смазочных масел, улучшаемых присадками	1	-	-	5	6.1.1 с. 7	Собеседование		
	Тема 1.2 Антиокислительные и антикоррозионные присадки к маслам	1	-	-	5	6.1.1 с. 13	Собеседование		
	Тема 1.2 Лабораторная работа 1. Определение эксплуатационных свойств смазочных масел, улучшаемых присадками		5	-	5	6.1.1 с. 7	Собеседование		
	Тема 1.3 Моющие и диспергирующие присадки к маслам	2		-	5	6.1.1 с. 66	Собеседование		
	Тема 1.4 Противоизносные,	1		-	5	6.1.1 с. 100	Собеседование		

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименован ие используемы х активных и интерактив- ных образователь -ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	противозадирные и антифрикционные присадки к маслам								
	Тема 1.5 Загущающие присадки и депрессорные присадки к маслам	2	-	-	5	6.1.1 с. 139	Собеседование		
	Тема 1.5 Лабораторная работа 1 Синтез полиметакрилатной депрессорно-вязкостной присадки		6		5	6.1.1 с. 139			
	Тема 1.5 Лабораторная работа 2 Синтез полиметакрилатной депрессорно-вязкостной присадки		6	-	5	6.1.1 с. 146	Собеседование		
	Тема 2 Характеристика эксплуатационных свойств топлив, улучшаемых присадками. Стабилизаторы и модификаторы топлив	5	-	-	10	6.1.2 с. 251 6.1.3 с.213	Собеседование		
	Тема 3 Депрессорные, реологические присадки для нефтей, ингибиторы асфальтосмолопарафиновых отложений	5	-	-	3	6.1.1 с. 251	Собеседование		
	ИТОГО по дисциплине	17	17		53				

Таблица 5а

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очно- заочной формы обучения

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименован ие используемы х активных и интерактив- ных образователь -ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
3 семестр									
ПК-1, ПК-3, ИПК-1.1 ИПК-3.2	Тема 1.1 Характеристика эксплуатационных свойств смазочных масел, улучшаемых присадками	1	-	-	5	6.1.1 с. 7	Собеседование		
	Тема 1.2 Антиокислительные и антикоррозионные присадки к маслам	1	-	-	5	6.1.1 с. 13	Собеседование		
	Тема 1.2 Лабораторная работа 1. Определение эксплуатационных свойств смазочных масел, улучшаемых присадками		5	-	5	6.1.1 с. 7	Собеседование		
	Тема 1.3 Моющие и диспергирующие присадки к маслам	2		-	5	6.1.1 с. 66	Собеседование		
	Тема 1.4 Противозносные, противозадирные и	1		-	5	6.1.1 с. 100	Собеседование		

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименован ие используемы х активных и интерактив- ных образователь -ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	антифрикционные присадки к маслам								
	Тема 1.5 Загущающие присадки и депрессорные присадки к маслам	2	-	-	5	6.1.1 с. 139	Собеседование		
	Тема 1.5 Лабораторная работа 1 Синтез полиметакрилатной депрессорно-вязкостной присадки		6		10	6.1.1 с. 139			
	Тема 1.5 Лабораторная работа 2 Синтез полиметакрилатной депрессорно-вязкостной присадки		6	-	10	6.1.1 с. 146	Собеседование		
	Тема 2 Характеристика эксплуатационных свойств топлив, улучшаемых присадками. Стабилизаторы и модификаторы топлив	5	-	-	10	6.1.2 с. 251 6.1.3 с.213	Собеседование		
	Тема 3 Депрессорные, реологические присадки для нефтей, ингибиторы асфальтосмолопарафиновых отложений	5	-	-	10	6.1.1 с. 251	Собеседование		
	ИТОГО по дисциплине	17	17		70				

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

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примеры тестов для текущей аттестации

1.	Назначение депрессорных присадок для масел - это	А – снижение вязкости масел Б – снижение температуры застывания масел В – повышение стойкости масел к разложению Г – предотвращение окисления масел
2	Вязкостные присадки для масел в качестве активного вещества содержат	А – органорастворимые полимеры Б – алкилфенольные соединения В – поверхностно-активные вещества Г – органические кислоты
3	Процесс полимеризации метакриловых мономеров при получении присадок проводят в интервале температур	А – 150-200 °С Б – 20-60°С В – 80-120 °С

Примеры заданий для самостоятельной работы обучающихся очной и очно-заочной формы

1. Сравните основные способы получения алкил(мет)акрилатов и сформулируйте основные критерии для выбора реакционного аппарата для производства этих мономеров.
2. Сравните технико-экономические показатели вязкостных присадок на основе полимеров различного типа.
3. Перечислите основные виды сырья, требующиеся для производства депрессорных присадок для масел. Ответ обоснуйте соответствующими реакциями.

Перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине Теория и практика химмотологии

Свойства минеральных и синтетических масел, улучшаемые присадками.

1. Типы присадок и их назначение.
2. Понятия приемистости масел к присадкам, совместимости присадок различного назначения, синергического и антагонистического взаимодействия присадок.
3. Механизм действия антиокислительных присадок к маслам.
4. Механизм действия противокоррозионных присадок к маслам.
5. Присадки алкилфенольного типа (Агидол-1, Агидол-2, ИГ-2246).
6. Азотсодержащие присадки (Борин, АзНИИ-11).
7. Серо- и фосфорсодержащие присадки (ДФ-11, ДФБ, ВНИИНП-354).
8. Антиокислительные и противокоррозионные композиционные присадки, содержащие соединения с различными функциональными группами – аминные и фенольные, сульфидные и фенольные, сульфидные и аминные.
9. Технология производства присадки Агидол-2.
10. Технология производства присадки ДФ-11.
11. Механизм действия моющих присадок к маслам.
12. Механизм действия диспергирующих присадок к маслам.
13. Сульфонатные моющие присадки (КНД, ПМСя, С-150, С-300).
14. Алкилсалицилатные моющие присадки (АСК, МАСК, Детерсол -50, Детерсол-140).
15. Алкилфенолятные моющие присадки (ЦИАТИМ-339, ВНИИНП-360, ВНИИНП-360А,
16. ВНИИНП-370, ВНИИНП-371).

17. Сукцинимидные диспергирующие присадки (С-5А и др).
18. Аминосодержащие алкилфенольные диспергирующие присадки (Днепрол и др).
19. Зольные и беззольные присадки. Сравнительный анализ эффективности моющих и диспергирующих присадок различных типов.
20. Технология производства присадок ПМСя и АСК.
21. Загущающие присадки для масел. Механизм действия указанных присадок.
22. Типы полимеров, применяемых в качестве активной основы загущающих присадок (полиалкилметакрилаты, полиизобутилены, атактические полипропилены, сополимеры этилена и пропилена, сополимеры стирола и изопрена).
23. Требования к загущающим присадкам – характер изменения при различных температурах вязкости масел с присадками, стойкость этих масел к механическим и тепловым воздействиям.
24. Технология производства присадки ПМА В-2.
25. Депрессорные присадки для масел. Механизм действия депрессорных присадок.
26. Полиалкилметакрилатные депрессорные присадки (ПМА Д).
27. Алкилфенольные депрессорные присадки (АФК, Депрессал).
28. Присадки, улучшающие смазывающие свойства масел. Механизм действия противозадирных, противоизносных и антифрикционных присадок для масел.
29. Дитиофосфатные и дитиокарбаматные присадки (ЭФО, АДТФ, ИХП-14А и др).
30. Сульфидные противоизносные присадки (ОТП, АБС-2, АБЭС).
31. Присадки для синтетических масел.
32. Свойства углеводородных топлив, улучшаемые введением присадок. Типы присадок для топлив и их назначение.
33. Вещества, применяемые в качестве стабилизаторов топлив – антиоксидантов, деактиваторов металлов, диспергаторов и депрессоров, антиобледенителей и противоводокристаллизаторов.
34. Вещества, применяемые в качестве модификаторов топлив – моющих присадок, модификаторов воспламенения, модификаторов горения, модификаторов трения, антикоррозионных добавок.
35. Механизм действия антидетонационных присадок для топлив. Оксигенатные антидетонаторы.
36. Присадки для нефтей – назначение, химический состав, способы получения.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы			Штрафные баллы
		1	2	3	За нарушение сроков сдачи
Тестирование	-				
Выполнение лабораторных работ	3	25	25	25	
- оформление отчетов		5	5	5	
- сдача коллоквиумов		20	20	20	
Выполнений заданий для	5x8				

самостоятельной работы					
Посещение занятий	1,0х 20=20				

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» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-1 способен решать производственные и организационные задачи, связанные с обеспечением технологических процессов получения продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	ИПК-1.1 Обеспечивает выполнение производственных заданий в соответствии с нормативно-технической документацией	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ безопасности жизнедеятельности, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам безопасности жизнедеятельности. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, амостоятельно исправляемые при собеседовании
ПК-3. способен к контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ИПК-3.2 Проводит технико-экономический анализ работы установок химического производства				

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, 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) - зачтено	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, 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) - зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, 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) – не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебная литература

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).

6.1.1 **Вержичинская, С.В.** Химия и технология нефти и газа : *учебное пособие для вузов / С. В. Вержичинская, Г. Г. Дшуров, С. А. Синицин. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : ФОРУМ, 2009. - 400с. : ил. - (Профессиональное образование).

6.1.2 **Ахметов, С.А.** Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : *учебное пособие для вузов / С. А. Ахметов, М. Х. Шимияров, А. П. Кауфман ; Под ред. С.А. Ахметова. - СПб. : Недра, 2009. - 832с. : ил. - (Для высшей школы).

6.1.3 **Мановян, А.К.** Технология переработки природных энергоносителей : *учебное пособие для вузов / А. К. Мановян. - М. : Химия, 2004. - 456с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). 6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1 Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Технология получения присадок» / сост. Казанцев О.А., Ширшин К.В., Сивохин А.П.; НГТУ. – Н.Новгород, 2011 г.

6.2.2 Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Технология получения масел», Казанцев О.А., Ширшин К.В., Сивохин А.П., Сулимов А.В., НГТУ–Н.Новгород, 2013 г.

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 информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 9

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 10

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
4	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 11 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Таблица 11

№ п/п	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.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

	информационных справочных систем	
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 12 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 12

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	2	3
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

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 13 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 13

**Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной
работы обучающихся по дисциплине**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2305 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	2315 Лаборатория «Химические технологии» Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Лабораторные установки для изучения свойств и синтеза присадок для масел и топлива в соответствии с методическими указаниями для лабораторных работ	
3	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• MicrosoftWindows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • FoxitReader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
4	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе IntelCeleron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подпискаDreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8(свободное ПО); • Mozilla Firefox(свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);

**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, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;

При преподавании дисциплины «Теория и практика химмотологии», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся 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 и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

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

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся 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 обучающийся 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, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей

учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся 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 5 и 6). 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

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы 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 обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 13). 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.

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- проведение лабораторных работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы;

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ(6.2.1).

11.1.2. Типовые тестовые задания

Примеры тестовых заданий по дисциплине (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Химические и пищевые технологии»):

1.	Назначение депрессорных присадок для масел - это	А – снижение вязкости масел Б – снижение температуры застывания масел В – повышение стойкости масел к разложению Г – предотвращение окисления масел
2	Вязкостные присадки для масел в качестве активного вещества содержат	А – органорастворимые полимеры Б – алкилфенольные соединения В – поверхностно-активные вещества Г – органические кислоты
3	Процесс полимеризации метакриловых мономеров при получении присадок проводят в интервале температур	А – 150-200 °С Б – 20-60°С В – 80-120 °С

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине - зачет: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.

11.1.3. Типовые задания для самостоятельной работы обучающихся

1. Сравните основные способы получения алкил(мет)акрилатов и сформулируйте основные критерии для выбора реакционного аппарата для производства этих мономеров.
2. Сравните технико-экономические показатели вязкостных присадок на основе полимеров различного типа.
3. Перечислите основные виды сырья, требующиеся для производства депрессорных присадок для масел. Ответ обоснуйте соответствующими реакциями.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине –зачет с оценкой: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету с оценкой (ПК-1, 3 , ИПК-1.1, ИПК-3.2):

1. Свойства минеральных и синтетических масел, улучшаемые присадками.
2. Типы присадок и их назначение.
3. Понятия приемистости масел к присадкам, совместимости присадок различного назначения, синергического и антагонистического взаимодействия присадок.
4. Механизм действия антиокислительных присадок к маслам.
5. Механизм действия противокоррозионных присадок к маслам.
6. Присадки алкилфенольного типа (Агидол-1, Агидол-2, ИГ-2246).
7. Азотсодержащие присадки (Борин, АзНИИ-11).
8. Серо- и фосфорсодержащие присадки (ДФ-11, ДФБ, ВНИИНП-354).
9. Антиокислительные и противокоррозионные композиционные присадки, содержащие соединения с различными функциональными группами – аминные и фенольные, сульфидные и фенольные, сульфидные и аминные.
10. Технология производства присадки Агидол-2.
11. Технология производства присадки ДФ-11.
12. Механизм действия моющих присадок к маслам.
13. Механизм действия диспергирующих присадок к маслам.
14. Сульфонатные моющие присадки (КНД, ПМСя, С-150, С-300).
15. Алкилсалицилатные моющие присадки (АСК, МАСК, Детерсол -50, Детерсол-140).
16. Алкилфенолятные моющие присадки (ЦИАТИМ-339, ВНИИНП-360, ВНИИНП-360А,
17. ВНИИНП-370, ВНИИНП-371).
18. Сукцинимидные диспергирующие присадки (С-5А и др).
19. Аминосодержащие алкилфенольные диспергирующие присадки (Днепрол и др).
20. Зольные и беззольные присадки. Сравнительный анализ эффективности моющих и диспергирующих присадок различных типов.
21. Технология производства присадок ПМСя и АСК.
22. Загущающие присадки для масел. Механизм действия указанных присадок.
23. Типы полимеров, применяемых в качестве активной основы загущающих присадок (полиалкилметакрилаты, полиизобутилены, атактические полипропилены, сополимеры этилена и пропилена, сополимеры стирола и изопрена).
24. Требования к загущающим присадкам – характер изменения при различных температурах вязкости масел с присадками, стойкость этих масел к механическим и тепловым воздействиям.
25. Технология производства присадки ПМА В-2.
26. Депрессорные присадки для масел. Механизм действия депрессорных присадок.
27. Полиалкилметакрилатные депрессорные присадки (ПМА Д).
28. Алкилфенольные депрессорные присадки (АФК, Депрессал).
29. Присадки, улучшающие смазывающие свойства масел. Механизм действия противозадирных, противоизносных и антифрикционных присадок для масел.
30. Дитиофосфатные и дитиокарбаматные присадки (ЭФО, АДТФ, ИХП-14А и др).
31. Сульфидные противоизносные присадки (ОТП, АБС-2, АБЭС).
32. Присадки для синтетических масел.
33. Свойства углеводородных топлив, улучшаемые введением присадок. Типы присадок для топлив и их назначение.
34. Вещества, применяемые в качестве стабилизаторов топлив – антиоксидантов, деактиваторов металлов, диспергаторов и депрессоров, антиобледевателей и противоводокристаллизаторов.
35. Вещества, применяемые в качестве модификаторов топлив – моющих присадок, модификаторов воспламенения, модификаторов горения, модификаторов трения, антикоррозионных добавок.

36. Механизм действия антидетонационных присадок для топлив. Оксигенатные антидетонаторы.
37. Присадки для нефтей – назначение, химический состав, способы получения.