

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

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Мацулевич Ж.В.

“08” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.5 «Экология нефтехимических производств»
для подготовки магистров

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Направленность: Технологии глубокой переработки природных энергоносителей

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: ТЭПиХОВ

Кафедра-разработчик: ТЭПиХОВ

Объем дисциплины: 180/5
часов/з.е

Промежуточная аттестация: экзамен (3 семестр)

Разработчик: Субботин А.Ю., к.х.н.

Нижний Новгород
2021

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 г. № 910 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол от 03.12.2020 г. № 4.

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

Протокол заседания от «03» июня 2021 г. №7

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 «08» июня 2021 г. №1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 18.04.01-Э-15.
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ 3

1. ЦЕЛИ 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 13

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 13

- 6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА 13
- 6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА 14
- 6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ 14

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15

- 7.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 15
- 7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ СПРАВОЧНЫХ

.....16

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 16

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 18

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 19

- 10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 19

- 10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА 19

- 10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ 19

- 10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ 19

- 10.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ 18

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 20

- 11.1. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ 20

- 11.2. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА 20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины являются: обзор и анализ основных экологических проблем, связанных с переработкой нефти и нефтепродуктов, что необходимо для эффективного освоения магистерской программы по направлению 18.04.01 «Технологии глубокой переработки природных энергоносителей».

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

1. Освоение магистрантами следующих вопросов:

- основные источники экологической опасности в нефтепереработке;
- методы контроля экологической опасности в нефтепереработке;
- методы повышения экологической безопасности нефтехимических процессов.

2. Формирование у магистрантов профессиональных навыков:

- самостоятельной и научно-исследовательской работы;
- качественного и количественного анализа для принятия решений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.5 «Экология нефтехимических производств» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, программы магистратуры «Технологии глубокой переработки природных энергоносителей». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Научные основы массопереноса и разделения в нефтехимии», «Конструкционные материалы в химических производствах», «Оборудование и основы проектирования нефтехимических производств», изучаемых в 1-2 семестрах.

Полученные знания необходимы для изучения предметов по профилю подготовки «Технологии глубокой переработки природных энергоносителей», «Преддипломная практика», «Технологическая практика», «Научно-исследовательская работа», подготовка к процедуре защиты и защита 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 ОП ВО по специальности 18.04.01 Химическая технология программы магистратуры «Технологии глубокой переработки природных энергоносителей»:

ПК-4 Способен управлять качеством компонентов и производимой продукции.

ПК-5 Способен управлять разработкой и оптимизацией технологического процесса, внедрять экономически обоснованные, ресурсо- и природосберегающие технологические процессы и режимы производства

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплины

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины			
	1	2	3	4
ПК-4				
Технологии глубокой переработки природных энергоносителей				
Экология нефтехимических производств			■	
Научно-исследовательская работа	■	■	■	
Технологическая практика				■
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				■
ПК-5				
Технологии глубокой переработки природных энергоносителей	■	■	■	
Экология нефтехимических производств			■	
Научно-исследовательская работа				■
Технологическая практика				■
Преддипломная практика				■
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				■

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		
		Тип профессиональной деятельности – технологический	Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
Трудовая функция: С/04.7 (ПС 19.002) Управление качеством производимой продукции							
ПК-4 Способен управлять качеством компонентов и производимой продукции							
	ИПК-4.2. Формирует обоснованные предложения по совершенствованию технологических процессов, способствующие реализации целей устойчивого развития предприятия	Знать: способы рекуперации отходов химико-технологических производств; замены дефицитных и драгоценных материалов на менее дефицитные и драгоценные, причины возникновения брака и способы его устранения.	Уметь: применять в производственной деятельности современные методы, аналитическое и технологическое оборудование для квалифицированной переработки или утилизации компонентов сточных вод; использовать современные методы теоретического и экспериментального исследования процессов регенерации, утилизации и обезвреживания стоков; планировать и обосновывать создание безотходных и малоотходных технологических процессов.	Владеть: методами определения оптимальных и рациональных технологических процессов; методиками расчетов степени извлечения компонентов из сточных вод.	Вопросы для устного собеседования: билеты	Вопросы для устного собеседования: билеты	
Тип профессиональной деятельности – технологический							
Трудовая функция: F/05.7 (ПС 26.020) Управление разработкой и оптимизацией технологического процесса							

<p>ПК-5 Способен управлять разработкой и оптимизацией технологического процесса, внедрять экономически обоснованные, ресурсо- и природосберегающие технологические процессы и режимы производства</p>	<p>ИПК-5.3. Оценивает и анализирует показатели рентабельности и углеродный след предлагаемых решений, выбирая экономически обоснованные, ресурсо- и природосберегающие технологические процессы и режимы производства</p>	<p>Знать: методы оценивания эффективности технологий и способы внедрения их в производство;</p>	<p>Уметь: анализировать информацию, технические данные, показатели результатов работы эффективных технологий и оборудования для извлечения ценных или экологически опасных компонентов растворов.</p>	<p>Владеть: методами выявления оптимальных и рациональных технологических процессов.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования: билеты</p>	<p>Вопросы для устного собеседования: билеты</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	--------------------------------------------------

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. 180 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	3сем
		очная	
Формат изучения дисциплины			
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180	
1. Контактная работа:	75	75	
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	68	68	
занятия лекционного типа (Л)	17	17	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практик. занятия и др)	34	34	
лабораторные работы (ЛР)	17	17	
1.2.Внеаудиторная, в том числе	7	7	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-	
текущий контроль, консультации по дисциплине	7	7	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	-	-	
2. Самостоятельная работа (СРС)	78	78	
реферат/эссе (подготовка)	25	25	
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.), в т.ч. подготовка к зачёту	53	53	
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27	

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							
3 семестр											
ПК-4 ИПК-4.2 ПК-5 ИПК -5.3	Раздел 1 Введение						Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.1.8],	Презентация	Конспект лекций		
	Тема1. Предмет курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана.	1,0	-	-	-						
	Тема 2. Цели и задачи промышленной экологии. Основные экологические проблемы по данным ООН	1,0		1,0	1,5						
	Тема 3. Основы классификации производственных загрязнений. Инженерные методы разработки экологически безопасных технологий.	1,0		1,0	1,5						
	реферат, эссе (тема)										
	расчёто-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 1 разделу	3,0	-	2,0	3,0						
ПК-4 ИПК-4.2 ПК-5 ИПК -5.3	Раздел 2. Защита атмосферы от различных типов загрязнений						Подготовка к лекциям [6.1.4], [6.1.5], [6.1.7], [6.1.8],	Презентация	Конспект лекций		
	Тема 1. Очистка атмосферы от механических частиц и аэрозолей. Устройство пылевых камер, циклонных фильтров, электрофильтров, скрубберов, рукавных фильтров.	3,0	6,0	2,0	8,0						
	Тема 2. Очистка атмосферы от конкретных ядовитых газов. Нейтрализация оксидов серы,	2,0	11,0	2,0	13,0						

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)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)			
	азота, углерода. Очистка от летучих углеводородов.							
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчёто-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	5,0	17,0	4,0	21,0			
ПК-4 ИПК-4.2 ПК-5 ИПК -5.3	Раздел 3. Защита гидросферы							
	Тема 1 Состав образующихся ассоциатов в двухфазной среде вода-углеводородный слой. Естественное разрушение нефтяных загрязнений в водоемах.	1,0	6,0	1,0	7,0	Подготовка к лекциям [6.1.9], [6.1.10], [6.1.7], [6.1.8],	Презентация	Конспект лекций
	Тема 2 Очистка вод от механических примесей.	1,0	-	2,0	2,0			
	Тема 3. Способы предотвращения образования и методы разрушения эмульсий вода-нефть и нефть-вода.	2,0		2,0	2,0			
	Тема 4. Разделение водного и нефтяного слоя при добыче. Технологические растворы добычи, очистка технологических растворов от нефти. Очистка нефти от воды и технологических растворов.	1,0	6,0	1,0	7,0			
	Тема 5. Биологическая очистка сточных вод. Активный ил, аэробный и анаэробный процессы. Аэротэнки и	1,0	5,0	3,0	8,0			

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)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)			
	метантэнки.							
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчёто-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	6,0	17,0	9,0	26,0			
ПК-4 ИПК-4.2 ПК-5 ИПК -5.3	Раздел 4. Безотходные и малоотходные производства					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.7], [6.1.8],	Презентация	Конспект лекций
	Тема 1.Принципы создания безотходных и малоотходных производств. Максимальное использование сырья, энерго и людских ресурсов.	1,0	-	1,0	1,5			
	Тема 2. Замкнутые системы водооборота, замкнутые газооборотные системы.	2,0	-	1,0	1,5			
	реферат, эссе (тема)							
	расчёто-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	3,0	-	2,0	3,0			
	РЕФЕРАТ	-	-	-	25,0			
	ИТОГО по дисциплине	17,0	34,0	17,0	78,0			

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

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ.

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена в 3 семестре.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Технология электрохимических производств и химии органических веществ».

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле и оценка выполнения реферата приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	экзамен	Реферат
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

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 тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-4 Способен управлять качеством компонентов и производимой продукции	ИПК-4.2. Формирует обоснованные предложения по совершенствованию технологических процессов, способствующие реализации целей устойчивого развития предприятия	<p>Не знает способы рекуперации отходов химико-технологических производств; замены дефицитных и драгоценных материалов на менее дефицитные и драгоценные, причины возникновения брака и способы его устранения.</p> <p>Не умеет применять в производственной деятельности современные методы, аналитическое и технологическое оборудование для квалифицированной переработки или утилизации компонентов сточных вод; использовать современные методы теоретического и экспериментального исследования процессов регенерации, утилизации и обезвреживания стоков; планировать и обосновывать создание безотходных и малоотходных технологических процессов.</p> <p>Не владеет методами</p>	<p>Слабо знает способы рекуперации отходов химико-технологических производств; замены дефицитных и драгоценных материалов на менее дефицитные и драгоценные, причины возникновения брака и способы его устранения.</p> <p>Не уверенно умеет применять в производственной деятельности современные методы, аналитическое и технологическое оборудование для квалифицированной переработки или утилизации компонентов сточных вод; использовать современные методы теоретического и экспериментального исследования процессов регенерации, утилизации и обезвреживания стоков; планировать и обосновывать создание</p>	<p>Знает способы рекуперации отходов химико-технологических производств; замены дефицитных и драгоценных материалов на менее дефицитные и драгоценные, причины возникновения брака и способы его устранения.</p> <p>Умеет применять в производственной деятельности современные методы, аналитическое и технологическое оборудование для квалифицированной переработки или утилизации компонентов сточных вод; использовать современные методы теоретического и экспериментального исследования процессов регенерации, утилизации и обезвреживания стоков; планировать и обосновывать создание</p>	<p>Уверенно знает способы рекуперации отходов химико-технологических производств; замены дефицитных и драгоценных материалов на менее дефицитные и драгоценные, причины возникновения брака и способы его устранения.</p> <p>Уверенно умеет применять в производственной деятельности современные методы, аналитическое и технологическое оборудование для квалифицированной переработки или утилизации компонентов сточных вод; использовать современные методы теоретического и экспериментального исследования процессов регенерации, утилизации и обезвреживания стоков; планировать и обосновывать создание</p>

		определения оптимальных и рациональных технологических процессов; методиками расчетов степени извлечения компонентов из сточных вод.	обосновывать создание безотходных и малоотходных технологических процессов. Слабо владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических процессов; методиками расчетов степени извлечения компонентов из сточных вод.	безотходных и малоотходных технологических процессов. Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических процессов; методиками расчетов степени извлечения компонентов из сточных вод. При помощи преподавателя.	обосновывать создание безотходных и малоотходных технологических процессов. Уверенно владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических процессов; методиками расчетов степени извлечения компонентов из сточных вод.
ПК-5 Способен управлять разработкой и оптимизацией технологического процесса, внедрять экономически обоснованные, ресурсо- и природосберегающие технологические процессы и режимы производства	ИПК-5.3. Оценивает и анализирует показатели рентабельности и углеродный след предлагаемых решений, выбирая экономически обоснованные, ресурсо- и природосберегающие технологические процессы и режимы производства	Не знает методы оценивания эффективности технологий и способы внедрения их в производство; Не умеет анализировать информацию, технические данные, показатели результатов работы эффективных технологий и оборудования для извлечения ценных или экологически опасных компонентов растворов. Не владеет методами выявления оптимальных и рациональных технологических процессов.	Слабо знает методы оценивания эффективности технологий и способы внедрения их в производство; Слабо умеет анализировать информацию, технические данные, показатели результатов работы эффективных технологий и оборудования для извлечения ценных или экологически опасных компонентов растворов. Слабо владеет методами выявления оптимальных и рациональных технологических процессов.	Знает методы оценивания эффективности технологий и способы внедрения их в производство; Умеет анализировать информацию, технические данные, показатели результатов работы эффективных технологий и оборудования для извлечения ценных или экологически опасных компонентов растворов. Владеет методами выявления оптимальных и рациональных технологических процессов.	Уверенно знает методы оценивания эффективности технологий и способы внедрения их в производство; Уверенно умеет анализировать информацию, технические данные, показатели результатов работы эффективных технологий и оборудования для извлечения ценных или экологически опасных компонентов растворов. Уверенно владеет методами выявления оптимальных и рациональных технологических процессов.

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 библиотеке
6.1.1	Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А.	Электрохимия	СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 672 с	Учебное пособие (Учебник для вузов . Специальная литература).	1
6.1.2	Лукомский Ю.Я.	Физико-химические основы электрохимии	Долгопрудный: из-д дом «Интеллект», 2008	Учебник, рек-но ин-т физ.химии и электрохимии им. А.Е.Фрумкина, РАН	28
6.1.3	П.М.Кругляков, Т.Н. Хаскова	Физическая и коллоидная химия.	М.: В.Ш., 2007	Учебное пособие	14
6.1.4	Бакаев В.В., Смирнова В.М., Трунова И.Г.,	Экология химико-технологических производств. Тепловой	Н.Новгород, 2011	Учебное пособие, рек-но Ученый совет НГТУ	13

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
	Ивашкин Е.Г.	баланс производственных помещений			
6.1.5	А.В.Тотай	Экология	М.:Юрайт, 2012	Учебное пособие, рек-но: М-во образования и науки	1
6.1.6.	Бакаев В.В., Смирнова В.М., Трунова И.Г., Ивашкин Е.Г.	Производственная безопасность. Тепловой баланс производственных помещений	НГТУ, Н.Новгород, 2015	Учебное пособие	13
6.1.7.	А.Ю. Субботин, Л.И. Леушина, Н.В. Борисова;	Экология нефтехимических производств [НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород, 2021	Учебное пособие	1
6.1.8.	А.В. Архипова	Экологичность и безопасность производственных процессов	НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Арзамас.политехн.ин-т (фил.), 2021	Учебное пособие	1
6.1.9.	Смирнова В.М., Макеев И.С., Елькин А.Б., Ивашкин Е.Г.	Экологическая безопасность техносфера: проблемы и управление	Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021	Учебное пособие	52
6.1.10.	Н.И. Акинин	Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения	Рос.химико-технол.ун-т им.Д.И.Менделеева. - 2-е изд.,испр.и доп. - Долгопрудный : Изд.дом "Интеллект", 2011	Учебное пособие	10

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания,	Кол-во экз. в библиотеке
6.2.1	Л.Н.Ясницкий	Современные проблемы науки	М.: бином, 2011	Учебное пособие	5
6.2.2	В.Д. Борман	Физика, технология и применение наносистем и наноматериалов	М.: НИЯУ МИФИ, 2012	Учебное пособие	2
6.2.3	Рогдугин В.И.	Физико-химия поверхности	М.: изд.Дом «Интеллект», 2008	Учебное пособие	10

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Экология нефтехимических производств» находятся на кафедре «ТЭПиХОВ».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Экология нефтехимических производств».

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Экология нефтехимических производств».

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)

Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

1. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

2. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

3. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

4. 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.

5. 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/

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	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.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	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Рабочее место преподавателя;	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem, договор № 0509/KMP от 15.10.18);

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
	и семинарского 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	4. Рабочее место студента - 28 чел. 5. Мультимедийный проектор Epson ER; 6. Персональный компьютер, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500.	2. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); Распространяемое по свободной лицензии: 3 Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 4. P7 офис 5. Zoom (Free) (1 шт.)
3	1222 Лабораторный зал 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 ТВ3-ЛАБ-12 (ЛОИР LP093А2); 9. Аппарат для определения смол выпариванием струй воздуха ТОС-ЛАБ-02 (ЛОИР 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;	

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 дисциплине «Экология нефтехимических производств», 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 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 с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Инициируется 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 экзамена с учетом текущей успеваемости.

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.

1. Экология нефтехимических производств [Электронные текстовые данные] : Учеб.пособие / А.Ю. Субботин, Л.И. Леушина, Н.В. Борисова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях.

1. Экология нефтехимических производств [Электронные текстовые данные] : Учеб.пособие / А.Ю. Субботин, Л.И. Леушина, Н.В. Борисова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021

10.5 Методические указания по выполнению реферата

1. Бакаев В.В., Смирнова В.М., Трунова И.Г., Ивашкин Е.Г. «Производственная безопасность. Тепловой баланс производственных помещений. Организация и расчет систем вентиляции в производственных помещениях» учебное пособие для практических работ, НГТУ, Н.Новгород, 2015.

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

- теоретический опрос;
- выполнение реферата;
- выполнение лабораторных работ;
- написание отчетов по лабораторным работам;
- экзамен;

11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

1. Известковый метод очистки газов от SO₂.
2. Очистка дымовых газов с получением серы.
3. Абсорбционные методы очистки дымовых газов от оксидов азота.
4. Магнезитовый метод очистки газов от оксида серы.
5. Кислотное, циклическое и автоклавное выделение SO₂ в аммиачных методах очистки.
6. Особенности влияния наличия твердых веществ в атмосферном воздухе на живые организмы.
7. Понятие кислотности атмосферных осадков.
8. Особенности образования вредных выбросов предприятий нефтехимической промышленности.
9. Способы осуществления контроля загрязнений атмосферного воздуха.
10. Нормативные показатели присутствия в воздухе взвешенных частиц.

11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Примеры вопросов для рубежного контроля для практических работ:

1. Устройство рукавного фильтра.
2. Аммиачные методы сорбции оксида серы.
3. Эндотермический или экзотермический процесс идет при биоочистке в аэротэнке.
4. Что является источником энергии при анаэробной биологической очистке сточных вод.
5. Какие принципы положены в основу безотходных технологий.

11.2.1. Вопросы к экзамену, проводимому по окончании третьего семестра

1. Основные глобальные экологические проблемы по данным ООН и средства их решения.
2. Цели и задачи промышленной экологии.
3. Безотходное производство. Предъявляемые требования. Принципы организации. Основы классификации производственных загрязнений.
4. Инженерные методы разработки экологически безопасных технологий.
5. Законодательные основы проектирования безотходных и малоотходных производств. Методы регенерации, утилизации и обезвреживания

6. Защита атмосферы. Основные типы загрязнений и методы их очистки.
7. Защита атмосферы. Очистка газов от пылевых загрязнений.
8. Защита атмосферы. Устройство пылевых камер и циклонных фильтров.
9. Защита атмосферы. Применение рукавных фильтров, электрофильтров и форсуночных скрубберов.
10. Защита атмосферы. Очистка газов от SO₂.
11. Защита атмосферы. Очистка газов от оксидов азота.
12. Защита гидросферы. Принципы создания систем оборотного водоснабжения.
13. Защита гидросферы. Основные методы очистки сточных вод.
14. Нефть. Состав и экологическая характеристика.
15. Поведение нефти в водной среде.
16. Газовые месторождения. Состав, источники поступления загрязнений в окружающую среду.
17. Экологические аспекты освоения газовых месторождений.
18. Комплексная переработка природного газоконденсата.
19. Экологические аспекты освоения нефтяных месторождений.
20. Защита гидросферы. Очистка сточных вод от механических примесей.
21. Защита гидросферы. Биологическая очистка сточных вод.
22. Сравнительные характеристики методов очистки сточных вод.

Примерные темы рефератов

1. Очистка сточных вод методом обратного осмоса.
2. Биохимическая очистка сточных вод.
3. Извлечение золота из промывных вод гальванических производств.
4. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов электрохимическими методами.
5. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов методом обратного осмоса.
6. Очистка сточных вод от нефтепродуктов.
7. Очистка сточных вод от соединений ртути.
8. Очистка сточных вод от соединений цинка.
9. Очистка сточных вод от соединений никеля.
10. Очистка сточных вод от соединений кадмия.
11. Очистка сточных вод от соединений хрома.
12. Очистка сточных вод от соединений меди.
13. Очистка сточных вод от соединений серебра.
14. Очистка сточных вод от соединений олова.
15. Очистка сточных вод от соединений свинца.
16. Очистка сточных вод методом ультрафильтрации.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИФХТиМ
Мацулевич Ж.В.
“ ” 202 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ОД.5 «Экология нефтехимических производств»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 18.04.01 Химическая технология

Направленность: Технологии глубокой переработки природных энергоносителей

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 3

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик (и): Субботин А.Ю., к.х.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» 202 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭПиХОВ
протокол № от «__» 202 г.

Заведующий кафедрой Ивашкин Е.Г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ТЭПиХОВ Ивашкин Е.Г. «__» 202 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____