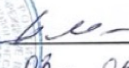


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
 Н.И. Никифорова  
« 06 » 05 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине. **Б1.В.ДВ.01.02 Химикаты водоподготовки**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
(шифр) (наименование)

Профиль Химическая технология органических веществ

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная/очно-заочная/заочная

Факультет Технологический

Форма обучения очная/ очно-заочная/ заочная

Факультет Технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы Общей химии и биотехнологии

Курс, семестр 3, 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18/9/4	0,5/0,25/0,11
Лабораторные занятия	36/18/6	1/0,5/0,17
Контроль самостоятельной работы	36/36/14	1/1/0,39
Самостоятельная работа	27/54/111	0,75/1,5/3,08
Форма аттестации: Экзамен	27/27/9	0,75/0,75/0,25
Всего	144	4

Нижекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 922 от 07.08.2020) по направлению 18.03.01 «Химическая технология»  
(номер, дата утверждения) (шифр) (наименование направления)  
на основании учебного плана набора обучающихся 2023 г.н.

Разработчик программы:

доцент кафедры Нефтехимического синтеза  
(должность)

  
(подпись)

С.В. Вловина  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химии и биотехнологии, протокол от 11 апреля 2023 г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

О.Л. Ахсанова  
(Ф.И.О)

### СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры Нефтехимического синтеза, реализующей подготовку основной образовательной программы от 12 апреля 2023 г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Р.З. Агзамов  
(Ф.И.О)

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки» являются:

- а) формирование целостного представления о технологических процессах нефтехимии и основного органического синтеза;
- б) формирование представлений об улучшении свойств веществ, используемых в переработке нефти.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.19 «Органическая химия»;
- б) Б1.О.21 «Физическая химия»;
- в) Б1.О.22 «Коллоидная химия».

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.03 «Общезаводское хозяйство предприятий».

Знания, полученные при изучении дисциплины, Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-1 Способен к обеспечению выработки компонентов и приготовление товарной продукции.

ПК-1.1 Знает технологию производства товарной продукции; основное оборудование процесса, принципы его работы и правила технической эксплуатации; технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, катализаторам, готовой товарной продукции.

ПК-1.2 Умеет осуществлять оперативное руководство работой производственного подразделения и организовывать работу подчиненного персонала на выполнение производственной программы и качества товарной продукции; проводить сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции; рассчитывать планируемую потребность присадок, реагентов, катализаторов, материалов для выполнения производственных заданий на планируемый период с указанием срока поставки.

ПК-1.3 Владеет навыками руководства деятельностью технологического участка и подчиненным персоналом; контроля соблюдения технологических

параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом; применения мер по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента; подготовки предложений по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество товарной продукции.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен***

**1) Знать:**

а) технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой товарной продукции нефтехимии и основного органического синтеза.

**2) Уметь:**

а) проводить сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции нефтехимии и основного органического синтеза.

**3) Владеть:**

а) контроля соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом;

б) применения мер по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента;

в) подготовки предложений по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество товарной продукции нефтехимии и основного органического синтеза.

#### 4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.  
Структура и содержание дисциплины для очной / очно-заочной форм обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	5/5	2/1		4/2	8/8	6/14	Лабораторная работа
2.	Показатели качества воды	5/5	4/2		8/4	7/7	6/10	Лабораторная работа
3.	Классификации природных и сточных вод	5/5	4/2		8/4	7/7	5/10	Лабораторная работа
4.	Химические методы очистки воды	5/5	4/2		8/4	7/7	5/10	Лабораторная работа
5.	Физико-химические методы водоподготовки	5/5	4/2		8/4	7/7	5/10	Лабораторная работа
ИТОГО			18/9		36/18	36/36	27/54	
Форма аттестации					Очная форма: Экзамен (27 ч). Очно-заочная форма: Экзамен (27 ч).			

#### Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	5	0,5		2	6	23	Лабораторная работа, контрольная работа
2.	Показатели качества воды	5	1		1	2	22	Лабораторная работа, контрольная работа
3.	Классификации природных и сточных вод	5	1		1	2	22	Лабораторная работа, контрольная работа
4.	Химические методы очистки воды	5	1		1	2	22	Лабораторная работа, контрольная работа
5.	Физико-химические методы водоподготовки	5	0,5		1	2	22	Лабораторная работа, контрольная работа
ИТОГО			4/4		8/8	14/36	109/87	
Форма аттестации					Заочная форма: Экзамен (9 ч);			

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

**Для очной / очно-заочной форм обучения**

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	2/1	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	Водоснабжение и водоотведение предприятий. Пути уменьшения количества и загрязненности сточных вод. Малосточные и бессточные схемы подготовки воды.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Показатели качества воды	4/2	Показатели качества воды	Требования, предъявляемые к качеству воды. Взвешенные примеси. Мутность и прозрачность. Запах. Цветность. Минерализация. Жесткость. Щелочность. Органические вещества. Тяжелые металлы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.	Классификации природных и сточных вод	4/2	Классификации природных и сточных вод	Свойства воды. Строение молекул и ассоциатов природной воды. Изотопы. Физические свойства воды. Дисперсные системы. Классификации	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.	Химические методы очистки воды	4/2	Химические методы очистки воды	Классификация ионитов по характеру функциональных групп, по строению. Полная и рабочая емкости ионитов. Физико-химические основы процесса ионного обмена. Регенерация ионитов, регенерационные растворы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.	Физико-химические методы водоподготовки	4/2	Физико-химические методы водоподготовки	Физико-химические основы процесса коагуляции. Понятие коагуляции, коагулянты, флокулянты, электрокоагуляция. Физико-химические основы дистилляции. Закономерности десорбционного удаления газов. Комбинированные схемы очистки воды.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

**Для заочной формы обучения**

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	0,5	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	Водоснабжение и водоотведение предприятий. Пути уменьшения количества и загрязненности сточных вод. Малосточные и бессточные схемы подготовки воды.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Показатели качества воды	1	Показатели качества воды	Требования, предъявляемые к качеству воды. Взвешенные примеси. Мутность и прозрачность. Запах. Цветность. Минерализация. Жесткость. Щелочность. Органические вещества. Тяжелые металлы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.	Классификации природных и сточных вод	1	Классификации природных и сточных вод	Свойства воды. Строение молекул и ассоциатов природной воды. Изотопы. Физические свойства воды. Дисперсные системы. Классификации	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

4.	Химические методы очистки воды	1	Химические методы очистки воды	Классификация ионитов по характеру функциональных групп, построению. Полная и рабочая емкости ионитов. Физико-химические основы процесса ионного обмена. Регенерация ионитов, регенерационные растворы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.	Физико-химические методы водоподготовки	0,5	Физико-химические методы водоподготовки	Физико-химические основы процесса коагуляции. Понятие коагуляции, коагулянты, флокулянты, электрокоагуляция. Физико-химические основы дистилляции. Закономерности десорбционного удаления газов. Комбинированные схемы очистки воды.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

### **6. Содержание лабораторных занятий**

Цель проведения лабораторных работ научить студентов применять стандартные методики проведения исследований сырья и интерпретировать результаты экспериментов.

#### **Для очной / очно-заочной форм обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Наименование лабораторной работы</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	4/2	Определение остаточной воды	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Показатели качества воды	8/4	Газификация твердых топлив	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.	Классификации природных и сточных вод	8/4	Синтетическое жидкое топливо	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.	Химические методы очистки воды	8/4	Термическое разложение древесины	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.	Физико-химические методы водоподготовки	8/4	Определение числа омыления растительных масел	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

#### **Для заочной формы обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Наименование лабораторной работы</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	2	Определение остаточной воды	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Показатели качества воды	1	Газификация твердых топлив	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.	Классификации природных и сточных вод	1	Синтетическое жидкое топливо	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.	Химические методы очистки воды	1	Термическое разложение древесины	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.	Физико-химические	1	Определение числа омыления растительных	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

	методы водоподготовки		масел	
--	-----------------------	--	-------	--

## 7. Самостоятельная работа

Для очной / очно-заочной форм обучения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	6/14	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Показатели качества воды	6/10	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.	Классификации природных и сточных вод	5/10	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.	Химические методы очистки воды	5/10	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.	Физико-химические методы водоподготовки	5/10	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Для заочной формы обучения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	23	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, подготовка к контрольной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Показатели качества воды	22	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, подготовка к контрольной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.	Классификации природных и сточных вод	22	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, подготовка к контрольной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.	Химические методы очистки воды	22	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, подготовка к контрольной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.	Физико-химические методы водоподготовки	22	подготовка к лабораторной работе,	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3



			проработка лекционного материала, подготовка к контрольной работе	
--	--	--	---	--

### **7.1 Контроль самостоятельной работы**

Для очной / очно-заочной форм обучения

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма КСР</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	8/8	опрос, прием лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Показатели качества воды	7/7	опрос, прием лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.	Классификации природных и сточных вод	7/7	опрос, прием лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.	Химические методы очистки воды	7/7	опрос, прием лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.	Физико-химические методы водоподготовки	7/7	опрос, прием лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Для заочной формы обучения

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма КСР</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
1.	Водоподготовка и ее влияние на окружающую среду	6	опрос, прием лабораторной работы, прием контрольной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Показатели качества воды	2	опрос, прием лабораторной работы, прием контрольной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.	Классификации природных и сточных вод	2	опрос, прием лабораторной работы, прием контрольной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.	Химические методы очистки воды	2	опрос, прием лабораторной работы, прием контрольной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.	Физико-химические методы водоподготовки	2	опрос, прием лабораторной работы, прием контрольной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины для очной / очно-заочной форм обучения предусматривается экзамен, выполнение шести лабораторных работ.

При изучении дисциплины для заочной формы обучения предусматривается экзамен, выполнение двух лабораторных работ и одной контрольной работы.

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Для очной / очно-заочной форм обучения

<i><b>Оценочные средства</b></i>	<i><b>Кол-во</b></i>	<i><b>Min, баллов</b></i>	<i><b>Max, баллов</b></i>
<i><b>Лабораторная работа</b></i>	<i><b>6</b></i>	<i><b>36</b></i>	<i><b>60</b></i>
<i><b>Экзамен</b></i>	<i><b>1</b></i>	<i><b>24</b></i>	<i><b>40</b></i>
<i><b>Итого:</b></i>		<i><b>60</b></i>	<i><b>100</b></i>

Для заочной формы обучения

<i><b>Оценочные средства</b></i>	<i><b>Кол-во</b></i>	<i><b>Min, баллов</b></i>	<i><b>Max, баллов</b></i>
<i><b>Лабораторная работа</b></i>	<i><b>2</b></i>	<i><b>18</b></i>	<i><b>30</b></i>
<i><b>Контрольная работа</b></i>	<i><b>1</b></i>	<i><b>18</b></i>	<i><b>30</b></i>
<i><b>Экзамен</b></i>	<i><b>1</b></i>	<i><b>24</b></i>	<i><b>40</b></i>
<i><b>Итого:</b></i>		<i><b>60</b></i>	<i><b>100</b></i>

#### ***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Кукурина, О.С. Технология переработки углеводородного сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.С. Кукурина, А.А. Ляпков. - СПб.: Лань, 2020. - 168 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/133887">https://e.lanbook.com/book/133887</a>	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/133887">https://e.lanbook.com/book/133887</a> . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. Шачнева, Е.Ю. Водоподготовка и химия воды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для вузов / Е.Ю. Шачнева. — СПб.: Лань, 2021. — 104 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/171891">https://e.lanbook.com/book/171891</a>	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/171891">https://e.lanbook.com/book/171891</a> . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Солодова, Н. Л. Основы технологий вторичных процессов переработки нефтяного сырья : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова, А. И. Лахова. — Казань : КНИТУ, 2016. — 108 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/101883">https://e.lanbook.com/book/101883</a> по паролю. - ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/101883">https://e.lanbook.com/book/101883</a> . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Солодова, Н. Л. Гидрокрекинг нефтяного сырья : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова, И. И. Салахов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 117 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/101872">https://e.lanbook.com/book/101872</a>	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/101872">https://e.lanbook.com/book/101872</a> . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
3. Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова [и др.]. — Казань : КНИТУ, 2018. — 316 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/166155">https://e.lanbook.com/book/166155</a> ,	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/166155">https://e.lanbook.com/book/166155</a> . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:  
ЭБС «Лань» - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com>.

### 11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных PubChem [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>, свободный.
2. «Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология». – Доступ свободный: [www.journals.isuct.ru](http://www.journals.isuct.ru)
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>

Согласовано:

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены техническими средствами обучения:

1. Оверхэд-проектор
2. Компьютер ASUS H81 M-K Celeron G 1840 (системный блок)
3. Экран LUMIEN Master Picture LMP-1000104, 203\*203см, 1:1

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Монитор Samsung
2. Системный блок Core 2 Duo E4400 (клавиатура, мышь)
3. Мышь Genius NetScroll
4. Клавиатура
5. Принтер Canon LBP1120
6. Сетевой фильтр
7. Компьютер Celeron - 330

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки»:

1. Microsoft office

## ***13. Образовательные технологии***

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки» составляет 6 / 8 / 6 / - ч.

В процессе освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Химикаты водоподготовки» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- системы дистанционного обучения.