

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине **«ЦИФРОВИЗАЦИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА»**

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология органических веществ
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет:	Факультет нефти и нефтехимии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технологии основного органического и нефтехимического синтеза имени профессора Г.Х. Камая»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Практическое занятие	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	10	0,28
Самостоятельная работа	50	1,39
Форма аттестации: Зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	72	2

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология органических веществ» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Р.Р. Заббаров

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии основного органического и нефтехимического синтеза имени профессора Г.Х. Камая», протокол от 26.05.2021 г. № 11.

Заведующий кафедрой *Согласовано* С.В. Бухаров

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Цифровизация нефтехимического комплекса» являются:

- а) формирование у обучающихся знаний об основных современных подходах и способах цифрового производства в области нефтехимического синтеза, путей модернизации существующих и разработки новых технологий рационального использования традиционных и альтернативных источников сырья
- б) развитие умений и навыков применения современного инструментария цифрового производства создания и масштабирования инновационных проектов и продуктов.
- в) формирование знаний в части организационно-управленческой деятельности по разработке и реализации передовых проектов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровизация нефтехимического комплекса» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология органических веществ» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Цифровизация нефтехимического комплекса» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Безопасность жизнедеятельности
3. Введение в специальность
4. Высшая математика
5. Инженерная и компьютерная графика
6. Иностранный язык
7. Информационные технологии
8. История (история России, всеобщая история)
9. Коллоидная химия
10. Моделирование химико-технологических процессов
11. Мониторинг технологических процессов нефтехимических производств
12. Общая и неорганическая химия
13. Общая химическая технология
14. Органическая химия
15. Прикладная механика
16. Прикладная химия
17. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
18. Процессы и аппараты химической технологии
19. Русский язык и деловые коммуникации
20. Самоорганизация и командная работа
21. Сырьевые ресурсы в химической технологии
22. Теория химических процессов органического синтеза
23. Техническая термодинамика и теплотехника
24. Учебная практика (ознакомительная практика)
25. Физика
26. Физическая культура и спорт
27. Физическая химия
28. Философия
29. Химическая технология на принципах зеленой химии
30. Химия и технология органических веществ
31. Химия углеводородного сырья
32. Экономика нефтехимического производства
33. Экономика предприятия
34. Элективные курсы по физической культуре и спорту

Дисциплина «Цифровизация нефтехимического комплекса» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-

исследовательская работа)

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

#### **ПК-4 Способен осуществлять разработку технологических проектов, обеспечивать техническое перевооружение действующих объектов и осваивать новые технологии производства**

ПК-4.1. Знает химическую технологию органических веществ, передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии органических веществ, современные программные продукты в проектировании технологий производства новой продукции, основы технико-технологических расчетов; принципы автоматизированного проектирования; современные инновационные методы и инструменты управления процессами, проектами, продуктами цифровой трансформации;

ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические проекты производства новой продукции по синтезу органических веществ, обосновывать оптимальный выбор сырьевых ресурсов, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; выбирать оптимальные конструкции технологического оборудования; использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ; составлять технологическую схему производства с учетом технологии, экологии, техники безопасности; модернизировать технологический цикл производства продукта с использованием технологий цифрового производства, выбирать оборудование в соответствующих каталогах, справочниках; осуществлять технико-технологические расчеты.

ПК-4.3. Владеет теоретическими и практическими основами по химии и технологии органических веществ; основами проектирования нефтехимических производств, навыками автоматизированного проектирования и способностью осуществлять технико-технологические расчеты; навыками, необходимыми для использования технологий цифрового производства в реализации инновационных проектов.

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

##### **Знать:**

- 1) методы решения разнообразных задач в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ): использовать и создавать контент при помощи цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией, ответы на вопросы, взаимодействие с другими людьми, компьютерное программирование.
- 2) основные тенденции развития технологии нефтехимического синтеза, путей модернизации существующих и разработки новых технологий нефтехимического синтеза, и способов рациональных и альтернативных источников сырья, методы инженерного оформления производств органического и нефтехимического синтеза, установления взаимосвязи между свойствами веществ, химизмом процесса и его технологическим оформлением

##### **Уметь:**

- 1) анализировать тенденции развития технологии нефтехимического синтеза, путей модернизации существующих и разработки новых технологий нефтехимического синтеза, и способов рациональных и альтернативных источников сырья, применять методы инженерного оформления производств органического и нефтехимического синтеза, устанавливать взаимосвязи между свойствами веществ, химизмом процесса и его технологическим

оформлением

2) решать разнообразные задачи в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ): использовать и создавать контент при помощи цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией, ответы на вопросы, взаимодействие с другими людьми, компьютерное программирование.

**Владеть:**

1) знаниями и умениями, позволяющими анализировать тенденции развития технологии нефтехимического синтеза, путей модернизации существующих и разработки новых технологий нефтехимического синтеза, и способов рациональных и альтернативных источников сырья, методами инженерного оформления производств органического и нефтехимического синтеза, навыками установления взаимосвязи между свойствами веществ, химизмом процесса и его технологическим оформлением

2) навыками решения разнообразных задач в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ): использовать и создавать контент при помощи цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией, ответы на вопросы, взаимодействие с другими людьми, компьютерное программирование.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Состояние и особенности современного цифрового производства	12	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>12</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Ключевые системы и компоненты цифрового производственного предприятия.	14	2	2		4	10	Контрольная работа; Собеседование
2.	Компьютерный инжиниринг.	14		1		2	15	
3.	Технологии аддитивного производства и прототипирование	14		1		4	18	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>43</b>	<b>Зачет, Контрольная работа</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Состояние и особенности современного цифрового производства	2	Состояние и особенности современного цифрового производства	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Ключевые системы и компоненты цифрового производственного предприятия.	2	Информационная платформа. Моделирование и оптимизация.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Ключевые системы и компоненты цифрового производственного предприятия.	2	Цифровые двойники. Интеллектуальная собственность. Цифровой реверс-инжиниринг. Аддитивное производство. Энергоэффективность. Автоматизированные рабочие места. Цифровая логистика. Трансфер технологий. Кросс-отраслевая кооперация.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Компьютерный инжиниринг.	1	Компьютерный инжиниринг. Основные тенденции и подходы. Жизненный цикл ключевых групп технологий. Современная российская проблематика	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Технологии аддитивного производства и прототипирования	1	Технологии аддитивного производства и прототипирование.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Состояние и особенности современного цифрового производства. Индустрия 4.0	7	проработка лекционного материала	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Аддитивное производство. Энергоэффективность. Автоматизированные рабочие места. Цифровая логистика. Трансфер технологий. Кросс-отраслевая кооперация.	10	подготовка к практическому занятию	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Компьютерный инжиниринг. Основные тенденции и подходы. Жизненный цикл ключевых групп технологий. Современная российская проблематика	15	подготовка к практическому занятию	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Технологии аддитивного производства и прототипирование. История развития, основные понятия	18	подготовка к практическому занятию	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>50</b>		

## 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Аддитивное производство. Энергоэффективность. Автоматизированные рабочие места. Цифровая логистика. Трансфер технологий. Кросс-отраслевая кооперация.	4	опрос	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Компьютерный инжиниринг. Основные тенденции и подходы. Жизненный цикл ключевых групп технологий. Современная российская проблематика	2	опрос	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Технологии аддитивного производства и прототипирование. История развития, основные понятия	4	опрос	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Цифровизация нефтехимического комплекса» используется рейтинговая система. 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>14-й семестр</b>			
Контрольная работа	2	30	50
Собеседование	1	30	50
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и 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 «Цифровизация нефтехимического комплекса» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Е. М. Самойлова, М. В. Виноградов, Цифровизация в проектировании [Электронный ресурс] : Ай Пи Ар Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86706.html">http://www.iprbookshop.ru/86706.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е.П. Богданов, Интеллектуальный анализ [Учебное пособие ] : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1087885">http://znanium.com/go.php?id=1087885</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
И. А. Рябова, С. Г. Пьянкова, О. В. Фетисова, Цифровизация экономики: мир, Россия, регионы [Монография] : Директ-Медиа, 2019	http://doi.org/10.23681/570917 Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Цифровизация нефтехимического комплекса» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Цифровизация нефтехимического комплекса»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;  
 Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;  
 Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;  
 Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard  
 Архиватор 7 Zip  
 Блокнот Notepad  
 Яндекс Браузер

1. Лекционные занятия:

- 1) аудитория Е-404, оснащенные презентационной техникой (интерактивная доска с компьютером),
- 2) аудитория Е- 401, оснащенные презентационной техникой (проектор EPSON Multimedia Projector EB-WO2, экран, ноутбук Asus K53E),

2. Практические занятия проводятся в учебной аудитории.

Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена оборудованием:

- 1) Стол для преподавателя,
- 2) Столы для студентов
- 3) Стулья

и техническими средствами обучения:

- 1) Проектор,
- 2) Ноутбук,
- 3) Интерактивная доска с полной комплектацией.
- 4) Компьютеры Pentium IV - 10шт

3. Самостоятельная работа студента.

- помещения Е-403,405 для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой (пять персональных компьютеров RAY P294 на базе процессора Intel Core i5-2380-P), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

4. Рабочее место преподавателя и студентов.

- Рабочее место преподавателя оснащено компьютером Pentium 4 с доступом в Интернет,  
- Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами Pentium 4 с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Цифровизация нефтехимического комплекса» составляет 3 ч.

В процессе освоения дисциплины «Цифровизация нефтехимического комплекса» используются следующие образовательные технологии:

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- дискуссия;
- системы дистанционного обучения;