


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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.В. Бурмистров

«29» июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ
РЕВОЛЮЦИИ»

Направление подготовки:	18.04.01 Химическая технология
Программа:	Технологические основы и цифровизация производств органического и нефтехимического синтеза
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	Очная
Институт:	Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет:	Факультет нефти и нефтехимии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технологии основного органического и нефтехимического синтеза»
Курс; семестр	1; 2

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Практическое занятие	48	1,33
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	19	0,53
Форма аттестации: Курсовая работа (2 сем), Экзамен (2 сем)	45	1,25
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1494 от 21.11.2014) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология для программы «Технологические основы и цифровизация производств органического и нефтехимического синтеза» на основании учебных планов набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.Г. Сафиулина

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии основного органического и нефтехимического синтеза», протокол от 09.06.2020 г. № 15.

Заведующий кафедрой *Согласовано* С.В. Бухаров

УТВЕРЖДЕНО

Заведующий отделом ОМг

Утверждаю

Я.Р. Валитова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологические основы новой промышленной революции» 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 «Технологические основы новой промышленной революции» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю подготовки «Технологические основы и цифровизация производств органического и нефтехимического синтеза» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технологические основы новой промышленной революции» обучающийся по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Технологические аспекты промышленных производств химических продуктов

Дисциплина «Технологические основы новой промышленной революции» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Оценка эффективности проектов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

СК-1 Владеть 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, способностью владеть методами инженерного оформления производств органического и нефтехимического синтеза, способностью к установлению взаимосвязи между свойствами веществ, химизмом процесса и его технологическим оформлением

СК-6 способность 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

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.

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:

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

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:

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

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 4 зачетные единицы, 144 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	2	2	4				Контрольная работа; Курсовая работа; Экзамен
2.	Ключевые системы и компоненты цифрового производственного предприятия.	2	2	4				
3.	Компьютерный инжиниринг.	2	2	10				
4.	Технологии аддитивного производства и прототипирование	2	2	10				
5.	Интеллектуальные технологии нефтегазовой промышленности.	2	4	20		2	1	
6.	Курсовая работа	2				18	18	Курсовая работа
	Итого по семестру	2	12	48		20	19	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Состояние и особенности современного цифрового производства	2	Состояние и особенности современного цифрового производства.	СК-1 СК-6
2.	Ключевые системы и компоненты цифрового производственного предприятия.	2	Ключевые системы и компоненты цифрового производственного предприятия.	СК-1 СК-6
3.	Компьютерный инжиниринг.	2	Компьютерный инжиниринг.	СК-1 СК-6
4.	Технологии аддитивного производства и прототипирование	2	Технологии аддитивного производства и прототипирование	СК-1 СК-6
5.	Интеллектуальные технологии нефтегазовой промышленности.	4	Интеллектуальные технологии нефтегазовой промышленности.	СК-1 СК-6
	ВСЕГО	12		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Состояние и особенности современного цифрового производства	4	Состояние и особенности современного цифрового	СК-1 СК-6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
			производства. Индустрия 4.0: история развития, основные понятия.	
2.	Ключевые системы и компоненты цифрового производственного предприятия.	4	Информационная платформа. Моделирование и оптимизация. Цифровые двойники. Интеллектуальная собственность. Цифровой реверс-инжиниринг. Аддитивное производство. Энергоэффективность. Автоматизированные рабочие места. Цифровая логистика. Трансфер технологий. Кросс-отраслевая кооперация.	СК-1 СК-6
3.	Компьютерный инжиниринг.	10	Программное обеспечение цифрового производства. Компьютерный инжиниринг. Основные тенденции и подходы. Жизненный цикл ключевых групп технологий.. Современная российская проблематика	СК-1 СК-6
4.	Технологии аддитивного производства и прототипирования	10	Технологии аддитивного производства и прототипирование. История развития, основные понятия	СК-1 СК-6
5.	Интеллектуальные технологии нефтегазовой промышленности.	20	Цифровизация нефтяной промышленности: базовые подходы и обоснование «интеллектуальных» технологий. «Интеллектуальный нефтепромысел. Схема построения и сопровождения цифровой (виртуальной) постоянно действующей геолого-технологической модели нефтяного месторождения. Структура «интеллектуального» газопромысла. Инновационные подходы к автоматизации процессов. Цифровые двойники в нефтегазовом машиностроении. Цифровая трансформация в нефтепереработке	СК-1 СК-6
	ВСЕГО	48		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Интеллектуальный нефтепромысел. Цифровая трансформация в нефтепереработке. Цифровизация нефтехимического сектора. Системы технического обслуживания и ремонта	1	выполнение курсовой работы, подготовка к экзамену	СК-1 СК-6
2.	Практическая реализация принципов индустрии 4.0 на производстве	18	выполнение курсовой работы	СК-1 СК-6
	ВСЕГО	19		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Интеллектуальный нефтепромысел. Цифровая трансформация в нефтепереработке, основные тренды. Цифровизация нефтехимического сектора. Системы технического обслуживания и ремонта	2	консультирование, проверка контрольной работы	СК-1 СК-6
2.	курсовая работа	18	проверка курсовой работы	СК-1 СК-6
	ВСЕГО	20		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технологические основы новой промышленной революции» 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
2-й семестр			
Контрольная работа	1	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
2-й семестр			
Курсовая работа	1	60	100
Итого		60	100

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 «Технологические основы новой промышленной революции» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
И. А. Рябова, С. Г. Пьянкова, О. В. Фетисова [и др.], Цифровизация экономики: мир, Россия, регионы [Прочее] : Москва Берлин : Директ-Медиа, 2019	http://doi.org/10.23681/570917 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е. М. Самойлова, М. В. Виноградов, Цифровизация в проектировании [Электронный ресурс] : Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019	http://www.iprbookshop.ru/86706.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.Ф. Уколов, В.В. Черкасов, Цифровизация. Взаимодействие реального и виртуального секторов экономики [Прочее] : Москва : ООО	http://new.znaniium.com/go.php?id=1044339 Режим доступа: по подписке КНИТУ

"Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	
М. Кютц, Б. Краузе, К. Баде [и др.], Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы) [Прочее] : Москва : БИБЛИО-ГЛОБУС, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499006 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Шеер, Индустрия 4.0: от прорывной бизнес- модели к автоматизации бизнес-процессов [Прочее] : Москва : Дело, 2020	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612569 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Е.П. Богданов, Интеллектуальный анализ данных [Прочее] : Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2019	http://znanium.com/go.php?id=1087885 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.В. Макаров, Интеллектуальный капитал. Материализация интеллектуальных ресурсов в глобальной экономике [Прочее] : Москва : Политехника, 2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509656.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.В. Тимофеев, Адаптивное управление и интеллектуальный анализ информационных потоков в компьютерных сетях [Монография] : СПб. : Анатолия, 2012	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Колпакова О.Н., Интеллектуальный капитал и интеллектуальная собственность в инновационной экономике России. Монография [Электронный ресурс] : Москва : Палеотип, 2005	http://www.book.ru/book/903921 Режим доступа: по подписке КНИТУ
, Современное состояние и перспективы инновационного развития нефтехимии [Прочее] : Нижнекамск : ООО "Нефтехим Медиа", 2016	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Э.А. Ефанова, Использование принципов ресурсосбережения в нефтехимии [Электронный ресурс] : [Казань] : Мнение, 2014	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С. Т. Гулиянц, Инновационные технологии в нефтехимии и решение экологических проблем [Электронный ресурс] : Тюмень : ТюмГНГУ, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55426 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технологические основы новой промышленной революции» 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/>
9. Цифровизация электроэнергетики как фактор энергосбережения (статья) .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=1003618>>.

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Технологические основы новой промышленной революции»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Офисные и деловые программы: Компьютерная деловая игра для профессиональной подготовки специалистов по управлению предприятиями

Офисные и деловые программы: Константа: Управление процессами.

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. проектор,
2. экран,
3. комплект электронных презентаций/слайдов.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Технологические основы новой промышленной революции» составляет 24 ч.

В процессе освоения дисциплины «Технологические основы новой промышленной революции» используются следующие образовательные технологии:

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- творческие задания;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия);
- системы дистанционного обучения.