

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
Бурмистров А.В.

(подпись)

« 04 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине ФТД.02 Моделирование и оптимизация технологических процессов

Направление подготовки
28.04.02 «Наноинженерия»

Направленность (профиль) программы
Наноструктурированные натуральные и искусственные материалы

Квалификация (степень) выпускника магистр
Форма обучения очная

Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий, факультет
наноматериалов и нанотехнологий
Кафедра-разработчик рабочей программы Плазмохимических и нанотехнологий
высокомолекулярных материалов

Курс; семестр 1; 2

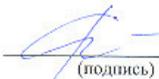
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Практические занятия	6	0,17
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	24	0,66
Зачет		
Всего	36	1

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 919 от 19.09.2017) по направлению 28.04.02 «Наноинженерия», направленность (профиль) программы «Наноструктурированные натуральные и искусственные материалы» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года поступления. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Асс. каф. ПНТВМ
(должность)


(подпись)

Р.Р. Шагивалиева
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПНТВМ, протокол № 15 от 02.07.2019 г.

Зав. кафедрой ПНТВМ, профессор



Э.Ф. Вознесенский

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, реализующего подготовку образовательной программы, к которому относится кафедра-разработчик РП (ФНН) от 03.07.2019 г. № 21/2

Председатель комиссии, профессор



В.А. Сысоев

Зав. отделом магистратуры



Я.Р. Валитова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины ФТД.02 «Моделирование и оптимизация технологических процессов»:

- а) методическая и математическая подготовка для решения задач моделирования и оптимизации технологических процессов;
- б) понимание принципов и методов моделирования и оптимизации прогрессивных управленческих и технологических процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ФТД.02 «Моделирование и оптимизация технологических процессов» относится к факультативным дисциплинам.

Для успешного освоения дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов» магистр по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» должен освоить материал предшествующей дисциплины:

Б1.В.02 Методы исследования и моделирования нанообъектов, приборов и нанотехнологических процессов.

Дисциплина «Моделирование и оптимизация технологических процессов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б2.О.03(Н) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Б2.В.02 (Н) Научно-исследовательская работа

Знания, навыки, умения, полученные при изучении дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов» могут быть использованы для проведения научных исследований, в научно-исследовательской и преподавательской деятельности, подготовки и защиты магистерской диссертации по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественно-научных и математических моделей

ПК-15 Способен осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области инженерных нанотехнологиях в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, обоснования их технических характеристик, определения условий применения и эксплуатации

ПК-16 Способен принимать участие в организации и координации работы по комплексному решению инновационных проблем - от идеи, фундаментальных и прикладных исследований к созданию промышленных изделий и организации серийного производства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:

а) основные методы критического анализа и методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации

б) как формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способы ее решения

в) методики проведения диагностических и идентификационных исследований в области инженерных нанотехнологий по различным их направлениям

г) особенности, связанные с проведением фундаментальных и прикладных исследований в области наноинженерии.

2) Уметь:

а) применять методы критического анализа и разрабатывать стратегию действия, принимать конкретные решения для ее реализации

б) разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы

в) ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований в области инженерных нанотехнологиях, составлять отчеты по результатам проведенных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований

г) принимать участие в создании промышленных изделий, опытных образцов различной продукции наноинженерной деятельности и последующее ее техническое и документальное сопровождение

3) Владеть:

а) методологией критического анализа, технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий

б) навыками принятия решений в ходе реализации проекта: корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

в) навыками организации профессиональной деятельности и научных исследований в области инженерных нанотехнологиях на основе естественнонаучных и математических моделей

г) навыками по проведению организации серийного производства образцов продукции наноинженерной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины ФТД.02 «Моделирование и оптимизация технологических процессов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар(Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Основы теории моделирования	2	3	3	0	12	Собеседование, практические работы, реферат
2	Оптимизация технологических процессов	2	3	3	0	12	Собеседование, практические работы, реферат

Форма аттестации	зачет
------------------	-------

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы теории моделирования	3	Основные понятия моделирования.	Цели и принципы моделирования. Виды моделей и моделирования. Факторы, влияющие на модель объекта. Построение эмпирических регрессионных моделей. Интерпретация и оптимизация моделей.	УК-1; УК-2; ОПК-1;
2	Оптимизация технологических процессов	3	Методы оптимизации технологических процессов	Сущность оптимизации. Виды оптимизации. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Критерии оптимизации и их выбор при решении различных задач моделирования технологических процессов	УК-1; УК-2; ОПК-1;

6. Содержание практических занятий

Учебным планом магистерской программы по направлению 28.04.02 «Наноинженерия» программа подготовки «Наноструктурированные натуральные и искусственные материалы» предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине ФТД.02 «Моделирование и оптимизация технологических процессов».

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с организацией учебной деятельности. Конкретное содержание практических занятий представлено в таблице.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Основы теории моделирования	1	Способы построения моделей технологических процессов	УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-15; ПК-16
		2	Алгоритм планирования эксперимента	УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-15; ПК-16
2	Оптимизация технологических процессов	2	Анализ способов оптимизации технологических процессов.	УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-15; ПК-16
		1	Выбор критериев оптимизации	УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-15; ПК-16

7. Лабораторные занятия

Учебным планом магистерской программы 28.04.02 «Наноинженерия» проведение лабораторных занятий по дисциплине ФТД.02 «Моделирование и оптимизация технологических процессов» не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа магистранта

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Тема 1. Основы теории моделирования				
1	Роль моделирования в науке и технике	6	реферат	УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-15; ПК-16
2	Принципы построения моделей	6	реферат	УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-15; ПК-16
Тема 2. Оптимизация технологических процессов				
4	Виды оптимизации технологических процессов	6	реферат	УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-15; ПК-16
5	Методы оптимизации технологических процессов	6	реферат	УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-15; ПК-16

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов» 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 рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается зачет, реферат, прохождения собеседования, выполнение пяти практических работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За зачет студент может получить минимум 15 баллов и максимум – 25 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практические работы	4	20	36
Собеседование	2	10	18
Реферат	1	15	21
Зачет	1	15	25
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины ФТД.02 «Моделирование и оптимизация технологических процессов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Бочкарев. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. -263 с. - (Университеты России). ISBN 978-5-534-00378-9.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/433939 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 440 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). ISBN 978-5-534-04712-7	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/438843 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
3. Гончаров, В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Гончаров. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 191 с.: ISBN 978-5-9916-3642-1.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/425157 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
4. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата и магистратуры / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 450 с.: ISBN 978-5-9916-7322-8	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/436458 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
2. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с.: ISBN 978-5-534-04653-3	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/433623 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
3. Белов, П. С. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие (конспект лекций) / П. С. Белов. — Егорьевск : Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. - 121 с.: ISBN 978-5-904330-02-6.	ЭБС « IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/43395 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. ЭБС «« IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУС



Усольцева И.И.

11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

13. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов» объем занятий, проводимых в интерактивной форме, не предусмотрен.