

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 Б1.В.ДВ.04.01 Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов

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 2; 3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	27	0,75
Самостоятельная работа	72	2
Зачет		
Всего	108	3

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:

Доцент каф. ПНТВМ
(должность)


(подпись)

Ю.А. Тимошина
(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 Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов» являются: приобретение знаний об особенностях состава, структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов, технологий производства и принципов построения технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов; формирование умений производить оценку технологических характеристик и свойств наноструктурированных композиционных материалов, анализировать существующие технологические процессы производства наноструктурированных композиционных материалов и формировать рекомендации по их усовершенствованию; формирование навыков контроля соблюдения технологического процесса в производстве наноструктурированных композиционных материалов, разработки технологических процессов производства новых волокнистых наноструктурированных композиционных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, являясь дисциплиной по выбору по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия», и формирует у магистров набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов» магистр по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» должен освоить материал дисциплин:

- а) Б1.В.04 «Инновационные технологии переработки и модификации натуральных и искусственных наноматериалов,
- б) Б1.В.05 «Технический контроль производства наноструктурированных материалов.

Знания, полученные при изучении Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов», могут быть использованы при выполнении научно-исследовательских работ, прохождении проектно-технологической практики, преддипломной практики, выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Профессиональные компетенции:

- 1. Способен выполнять разработку и реализацию мероприятий по совершенствованию технологии производства наноструктурированных полимерных материалов (ПК-3).

2. Способен выполнять обеспечение необходимого уровня технической подготовки производства наноструктурированных полимерных материалов, сокращения издержек и рационального использования производственных ресурсов (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) особенности состава, структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов;

б) технологии производства и принципы построения технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов.

2) Уметь:

а) выполнять разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства наноструктурированных полимерных материалов;

б) выполнять обеспечение необходимого уровня технической подготовки производства наноструктурированных полимерных материалов.

3) Владеть:

а) навыками разработки и реализации мероприятий по совершенствованию технологии производства наноструктурированных полимерных материалов;

б) навыками обеспечения необходимого уровня технической подготовки производства наноструктурированных полимерных материалов, сокращения издержек и рационального использования производственных ресурсов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов»:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Лабораторное занятие	Практическое занятие	СРС	
1	Функциональные композиционные материалы: особенности состава, строения и свойств	3	3	-	-	24	Устный опрос, подготовка презентации, защита презентации, дискуссия
2	Волокнистые армирующие наполнители для функциональных композиционных материалов	3	3	27	-	24	Устный опрос, подготовка презентации, защита презентации, дискуссия

3	Тенденции рынка и перспективные области применения функциональных композиционных материалов	3	3	-	-	24	Устный опрос, подготовка презентации, защита презентации, дискуссия
ИТОГО:			9	27	-	72	
Форма аттестации							Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Функциональные композиционные материалы: особенности состава, строения и свойств	3	Введение. Общие закономерности строения композиционных материалов. Особенности состава, строения и свойств функциональных композиционных материалов. Наноструктурированные композиционные материалы.	Содержание и задачи дисциплины. Ее место среди других дисциплин направления «Материаловедение и технологии материалов». Предмет изучения дисциплины. Основные термины и понятия дисциплины. Место композиционных материалов среди остальных материалов, основные отличия от традиционных материалов. Классификация композиционных материалов. Основные принципы строения, структура и свойства композиционных материалов. Особенности наноструктурированных композиционных материалов.	ПК-3, ПК-6
2	Волокнистые армирующие наполнители для функциональных композиционных материалов	3	Классификация волокнистых армирующих наполнителей и композиционных материалов на их основе. Методы получения волокнистых композиционных материалов.	Органические и неорганические волокнистые наполнители для функциональных композиционных материалов: ассортимент, структура, свойства. Классификация волокнистых композиционных материалов. Распределение волокнистых наполнителей в матрице композиционного материала. Адгезионная прочность волокнистых композици-	ПК-3, ПК-6

				онных материалов. Методы получения волокнистых композиционных материалов.	
3	Тенденции рынка и перспективные области применения функциональных композиционных материалов	3	Тенденции развития рынка и перспективные области применения функциональных композиционных материалов в России и мире. Проблемы разработки и внедрения технологий получения функциональных композиционных материалов.	Структура рынка функциональных композиционных материалов в России и мире. Тенденции и перспективные направления развития производства функциональных композиционных материалов. Области применения функциональных композиционных материалов. Наноструктурированные композиционные материалы. Экономические, социальные и экологические проблемы разработки и внедрения технологий получения функциональных композиционных материалов.	ПК-3, ПК-6

6. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов» является приобретение знаний в области состава, структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов, умений в области осуществления оценки технологических характеристик и свойств наноструктурированных композиционных материалов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Формируемые компетенции
1	Волокнистые армирующие наполнители для функциональных композиционных материалов	27	Определение физико-механических характеристик армирующего наполнителя для композиционных материалов. Определение свободной поверхностной энергии армирующего наполнителя для композиционных материалов. Определение адгезионной прочности волокнистого композиционного материала. Определение физико-механических характеристик композиционного материала, изготовленного методом послойного формования. (матрица на основе эпоксидной	ПК-3, ПК-6

			смолы ЭД-20)	
--	--	--	--------------	--

7. Содержание практических занятий

Практических занятий по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» по дисциплине Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов» не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа магистра

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу магистра, а также трудоемкость в часах, форма СРС и контроля указаны в таблице.

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Функциональные композиционные материалы: особенности состава, строения и свойств	24	Подготовка к устному опросу, подготовка презентации, защита презентации, участие в дискуссии	ПК-3, ПК-6
Волокнистые армирующие наполнители для функциональных композиционных материалов	24	Подготовка к устному опросу, подготовка презентации, защита презентации, участие в дискуссии	ПК-3, ПК-6
Тенденции рынка и перспективные области применения функциональных композиционных материалов	24	Подготовка к устному опросу, подготовка презентации, защита презентации, участие в дискуссии	ПК-3, ПК-6

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов» 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 КНИТУ.

Преподавание дисциплины осуществляется при очной форме обучения в 3 семестре и заканчивается зачетом.

Итоговый рейтинг студента по дисциплине складывается по результатам, полученным в пяти модулях. Интервалы баллов и сроки контроля по модулям, представлены в таблице.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
1 Лабораторные занятия	9	9	15
а) теоретическая подготовка к занятиям		4	7

б) практическое выполнение лабораторной работы		5	8
2 Практические занятия	9	9	15
а) теоретическая подготовка к занятиям		4	7
б) активность в дискуссиях и обсуждениях на практическом занятии		5	8
2 Презентация	1	9	15
а) полнота раскрытия темы		3	5
б) оформление и представление презентации		3	5
в) защита презентации		3	5
4 Лекции (оценивается активность на занятиях, результаты устных опросов)	9	9	15
а) активность на лекции и посещение		4	7
б) результат устных опросов		5	8
Зачет		24	40
Итого:		60	100

Примечания:

1) общая оценка модуля 1 складывается из суммы оценок каждой работы, которая усредняется;

2) пересчет рейтинга в четырехбалльную шкалу оценки: $0 \leq R < 60$ - неудовлетворительно, $60 \leq R < 73$ - удовлетворительно, $73 \leq R < 88$ - хорошо, $88 \leq R \leq 100$ - отлично.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Жмыхов И.Н. Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов / И.Н. Жмыхов, Л.С. Гальбрайх, А.В. Акулич – Минск: Высшая школа, 2013 г. - 587 с. http://www.znaniyum.com/go.php?id=509138	ЭБС «Знаниум» http://znaniyum.com доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Богатеев Г.Г. Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов / Г.Г. Богатеев, К.В. Микрюков, Д.Г. Богатеев, В.Х. Абдуллина – Казань: КГТУ, 2010. – 131 с. http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0881-7-BogateevOHVNITNKM.pdf	60 экз. В УНИЦ КНИТУ, доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Елисеев А.А. Функциональные наноматериалы / А.А. Елисеев, А.В. Лукашин, под ред. Ю.Д. Третьякова – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010 г. - 453 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru доступ из любой точки интер-

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111201.html	нета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Солнцев Ю.П. Нанотехнологии и специальные материалы: Учебное пособие для вузов / Ю.П. Солнцев, С.А. Вологжанина, Е.И. Пряхин, А.П. Петкова – М.: Химиздат, 2009. – 336 с. http://www.knigafund.ru/books/195778	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru 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.
1. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии: учеб. пособие/ В.В. Старостин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 431 с.	30 экз. В УНИЦ КНИТУ
2. Пул-мл. Ч. Нанотехнологии: учеб. пособие для студ., обуч. По напр.подготовки «Нанотехнологии» / Ч. Пул-мл., Ф. Оуэнс. – М.: Техносфера, 2006. – 334 с.	10 экз. В УНИЦ КНИТУ
3. Фахльман, Бредли Д. Химия новых материалов и нанотехнологии: учеб. пособие / Фахльман, Бредли Д. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 464 с.	72 экз. В УНИЦ КНИТУ

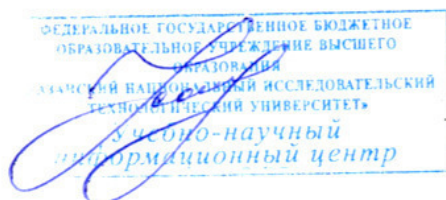
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов» используются электронные источники информации:

Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
ЭБС «КнигаФонд»	http://www.knigafund.ru
ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС «Знаниум»	http://znanium.com
Сайт нанотехнологического общества России	http://www.ntsр.info/
Сайт о нанотехнологиях №1 в России	http://www.nanonewsnet.ru/
Российский электронный наножурнал	http://www.nanorf.ru/
Электронная библиотека КНИТУ	http://ruslan.kstu.ru

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и 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)

1. Лекционные занятия:

- а) электронные презентации;
- б) электронные слайды;
- в) презентационная техника - проектор, экран, ноутбук;
- г) обучающие фильмы по тематике лекций.

2. Практические занятия:

а) учебная лаборатория кафедры ПНТВМ, оснащенная ноутбуками с доступом в сеть «Интернет», специальное демонстрационное оборудование, презентационная техника

- б) нормативные документы по оформлению отчетов о НИР.

1. Лабораторные занятия:

а) учебная лаборатория кафедры ПНТВМ для исследования свойств композиционных материалов;

- б) нормативные документы по оформлению отчетов о НИР.

2. Прочее:

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком;
- б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Технология волокнистых наноструктурированных полимерных материалов» используются следующие образовательные технологии:

- ✓ Модульно – рейтинговая технология с укрупнением блоков теоретического материала;
- ✓ Диалоговые технологии (дискуссии, устные опросы, опрос «вопрос-ответ»);
- ✓ Компьютерные технологии (Защита реферата с презентацией).

Учебным планом предусмотрено проведение занятий по дисциплине Б1.В.05 «Функциональные наноструктурированные материалы» с применением интерактивных технологий (9 часов):

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Вид занятия	Вид интерактивной формы	Формируемые компетенции
1	Волокнистые армирующие наполнители для функциональных композиционных материалов	9	Лабораторное занятие	Работа в малых группах, дискуссия	ПК-3, ПК-6