

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 «**ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВ
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Конструирование и производство изделий из композиционных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов»
Курс; семестр	3-4; 11, 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	4	0,11
Практическое занятие	12	0,33
Контроль самостоятельной работы	48	1,33
Самостоятельная работа	275	7,64
Форма аттестации: Экзамен (9 сем), Дифференцированный зачет (11 сем), Контрольная работа (9 сем, 11 сем)	13	0,36
Всего	360	10

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

Г.Г. Богатеев

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов», протокол от 31.05.2021 г. № 24.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Т.В. Бурдикова

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий» являются:

- а) формирование знаний о технологии и оборудовании подготовительных операций производства композиционных материалов и изделий, из них,
- б) формирование знаний о технологии и оборудовании для совмещения ингредиентов, КМ и формования изделий;
- в) формирование знаний о технологии контроля качества изделий, приборах, оборудовании и автоматизированных системах контроля и управления качеством продукции;
- г) формирование знаний об автоматизации отдельных операций и всего техно-логического процесса производства изделий из КМ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Композиционные материалы на полимерной матрице
2. Конструирование композиционных материалов и изделий из них
3. Полимеры специальных композитов
4. Расчет на прочность и методы испытаний композитных конструкций
5. Соппротивление материалов
6. Теоретические основы специальных композитов
7. Теплозащитные материалы и покрытия
8. Учебная практика (ознакомительная практика)
9. Физико-химия полимеров

Дисциплина «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Аддитивные технологии получения изделий из композиционных материалов
2. Композиционные материалы многофункционального назначения
3. Композиционные материалы и изделия на неорганических вяжущих
4. Композиционные материалы на металлической матрице
5. Конструкционные и функциональные волокнистые композиты
6. Оптимизация композитных систем и технологических процессов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

ПК-3.1. Знает методы моделирования физических, химических и технологических процессов, методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов

ПК-3.2. Умеет обоснованно выбирать и применять методы исследования и моделирования физических, химических и технологических процессов при получении материалов, обработке и модификации их свойств

ПК-3.3. Владеет способностью эффективно использовать методы анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), в физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

ПК-6 Способен участвовать в разработке технологических процессов производств и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.

ПК-6.1. Знает технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них

ПК-6.2. Умеет разрабатывать технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.

ПК-6.3. Владеет навыками оформления проектной и технической документации в соответствии с нормативными документами при разработке технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

должен обладать знаниями в области физико-химических процессов, происходящих в процессе производства изделий из композиционных материалов

должен обладать знаниями основных закономерностей, протекающих в процессе производства изделий из полимерных и композиционных материалов

Уметь:

должен обладать умениями использовать теоретические знания при моделировании физических и химических процессов, происходящих в процессе производства изделий из композиционных материалов

должен обладать умениями применения теоретических знаний при разработке технологических процессов производств и обработки изделий их композиционных материалов

Владеть:

должен обладать навыками использования систем управления и моделирования технологических процессов

должен обладать навыками сбора, сертификации и стандартизации данных, полученных в результате научных исследований

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ 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.	Классификация ВКМ, принципы конструирования ВКМ и изделий из них	8	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	8	2				7	
1.	Технологические операции по подготовке компонентов и основное оборудование	9	3	5	2	17	40	Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия; Экзамен
2.	Классификация	9	1	5	2	15	144	

№ 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
	способов смешения и формования изделий из ВКМ							
	Итого по семестру	9	4	10	4	32	184	Контрольная работа, Экзамен
1.	Методы формообразования и обработки поверхностей изделий из КМ. Классификация способов соединения деталей из КМ	11	2	2		16	84	Контрольная работа; Практические занятия
	Итого по семестру	11	2	2		16	84	Дифференцированный зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Классификация ВКМ, принципы конструирования ВКМ и изделий из них	2	Введение в дисциплину	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Технологические операции по подготовке компонентов и основное оборудование	3	Технологические операции по подготовке компонентов и обзор основного оборудования	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Классификация способов смешения и формования изделий из ВКМ	1	Классификация технологий формования изделий из волоконистых композиционных материалов	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Методы формообразования и обработки поверхностей изделий из КМ. Классификация способов соединения деталей из КМ	2	Методы формообразования и обработки поверхностей изделий из КМ. Классификация данных методов.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	8		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Технологические операции по подготовке компонентов и основное оборудование	5	Техническое задание на технологический процесс производства изделия из ВКМ	ПК-3.1 ПК-3.3
2.	Классификация способов смешения и формования изделий из ВКМ	5	Принципиальная технологическая схема производства изделия из ВКМ. Материальный баланс	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Методы формообразования и обработки поверхностей изделий из КМ. Классификация способов соединения деталей из КМ	2	Выбор и обоснование методов, технологии и оборудования для изготовления изделий из ВКМ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	12		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Технологические операции по подготовке компонентов и основное оборудование	2	Влияние типа оборудования и технологических режимов его работы на качество готовой продукции	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Классификация способов смешения и формования изделий из ВКМ	2	Влияние способа изготовления на качество поверхностей изделий из КМ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	4		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общая классификация ВКМ, принципы конструирования изделий из композиционных материалов	7	подготовка к контрольной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Технологические операции по подготовке компонентов и основное технологическое оборудование	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Разработка технологии контроля качества изделий и автоматизация технологического процесса	50	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Стекло-, боро-, карбо-, органоволокниты, премиксы, прессоволокниты. Основные свойства	50	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-6.3
5.	Методы формообразования и обработки поверхностей изделий из КМ. Классификация способов соединения деталей из КМ	44	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Классификация способов смешения и формования изделий из ВКМ. Технология и основное оборудование	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.	Методы формообразования и обработки поверхностей изделий из КМ. Классификация данных методов.	44	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	275		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Технологические операции по подготовке компонентов и основное технологическое оборудование	17	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Методы формообразования и обработки поверхностей изделий из КМ. Классификация способов соединения деталей из КМ	5	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Стекло-, боро-, карбо-, органоволокниты, премиксы, прессоволокниты. Основные свойства	5	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Разработка технологии контроля качества изделий и автоматизация технологического процесса	5	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Классификация способов смешения и формования изделий из ВКМ. Технология и основное оборудование	6	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Методы формообразования и обработки поверхностей изделий из КМ. Классификация данных методов.	10	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	48		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий» 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
9-й семестр			
Лабораторная работа	2	12	20
Контрольная работа	1	12	20
Практические занятия	3	12	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
11-й семестр			
Практические занятия	1	30	50
Контрольная работа	1	30	50
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 «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
М. Л. Кербер, И. Ю. Горбунова, М. А. Шерышев [и др.], Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы [Прочее] Учебное пособие Для вузов: Москва : Юрайт, 2021	https://urait.ru/bcode/468286 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.Г. Бортников, Теоретические основы и технология переработки пластических масс [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по направл. 18.03.01 "Хим.технология": М. : ИНФРА-М, 2015	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Бортников, Производство изделий из пластических масс : Т.3 [Учебник] : Казань : Дом печати, 2004	249 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.Г. Бортников, Теоретические основы и технология переработки пластических масс [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по направл. 18.03.01 "Хим.технология": М. : ИНФРА-М, 2015	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г.Г. Богатеев, И.А. Абдуллин, Основы проектирования производств по изготовлению изделий из волокнистых материалов [Учебник]	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

учеб. пособие: Казань : , 2001	
--------------------------------	--

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
И.А. Абдуллин, Г.Г. Богатеев, Дипломное(курсовое) проектирование, практика и стажировка студентов на предприятиях отрасли [Учебник] макет бизнес- плана дипломного (курсового) проекта : учеб. пособие: Казань : , 2003	146 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г.Г. Богатеев, И.А. Абдуллин, Контроль качества изделий из композиционных материалов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2004	146 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.Х. Абдуллина, Д.Г. Богатеев, Г.Г. Богатеев [и др.], Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2010	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0881-7-Bogateev-ONVNITNKM.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
К. В. Микрюков, В. Х. Абдуллина, Г. Г. Богатеев [и др.], Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010	http://www.iprbookshop.ru/63705.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.М. Виноградов, М.Л. Кербер, Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Прочее] Учебное пособие Пособие: СПб : Профессия, 2008	http://new.znaniium.com/go.php?id=872896 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.Г. Бортников, А.Н. Садова, Х.С. Абзальдинов, Технологические свойства пластмасс [Электронный ресурс] метод. указания к лабораторным работам: Казань : Изд-во КГТУ, 2006	http://ft.kstu.ru/ft/Plastmassy.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Г. . Андрианова, К. . Полякова, Ю. . Матвеев, Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных пленочных материалов и искусственной кожи : Ч.1 [Учебник] : М. : КолосС, 2008	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г.Г. Богатеев, И.А. Абдуллин, Основы проектирования производств по изготовлению изделий из волокнистых материалов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2001	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий» 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

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, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий»:

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

«КонсультантПлюс»

Техэксперт

3D моделирование / CAD Blender

Составление диаграмм Dia

Редактор изображений Gimp

Научное ПО: Виртуальный осмотр места происшествия: Учебно-методический комплекс

Научное ПО: Виртуальный обыск (выемка): Учебно-методический комплекс

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

И-303: доска меловая; парты; стулья; телевизор 50"; стенды;

И-304: доска меловая; парты; стулья; проектор; стенды;

И-254: доска меловая; парты; стулья; телевизор 50";

техническими средствами обучения: ноутбуки для демонстрации презентаций.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой (И-252):

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

1 шт. принтер;

1 шт. телевизор 40".

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Технология, оборудование и автоматизация производств композиционных материалов и изделий» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме, с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;

- лабораторные занятия в занятия с элементами научного исследования и решением проблемных задач, с последующим обсуждением результатов работы в студенческих исследовательских учебных подгруппах;

- групповые дискуссии;

- информационно-коммуникативные средства (мессенджеры WhatsApp, Discord и др.);

- система дистанционного обучения (LMS MOODLE);

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с заранее запланированными ошибками, мини-лекции при проведении лабораторных занятий).