

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 «УСТРОЙСТВО И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ»

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	4-5; 11, 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Практическое занятие	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	24	0,67
Самостоятельная работа	159	4,42
Форма аттестации: Экзамен (12 сем), Контрольная работа (12 сем, 14 сем), Курсовой проект (14 сем)	9	0,25
Всего	216	6

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:

Доцент

Д.Р. Ерова

---

### **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 «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них» являются:

- а) формирование знаний по основам проектирования промышленных предприятий, технологических процессов производства композиционных материалов и изделий из них;
- б) обучение студентов рационально разрабатывать генеральный план предприятия применительно к конкретным областям промышленности.
- в) обучение методам обоснованного выбора, разработки и проектирования (реконструирования) участков, цехов и предприятий по производству изделий из композиционных материалов (КМ).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них» 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 «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Методы исследований материалов и процессов
2. Оптимизация композитных систем и технологических процессов
3. Расчет на прочность и методы испытаний композитных конструкций
4. Сопротивление материалов
5. Теплозащитные материалы и покрытия

Дисциплина «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

**ПК-2 Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам, разрабатывать и использовать техническую документацию по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, ноу-хау**

ПК-2.1. Знает делопроизводство применительно к записям и протоколам, основные нормативные документы по защите интеллектуальной собственности и оформлению документов к патентованию, оформлению ноу-хау

ПК-2.2. Умеет осуществлять сбор данных, изучать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами

ПК-2.3. Владеет навыками ведения делопроизводства и оформления проектной и рабочей технической документации, методами анализа и обобщения научно-технической информации, методами разработки и использования технической документации

**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:**

- основы разработки технологических процессов производства изделий из КМ;
- основные оборудование, оснастку, инструменты и приборы, используемые в производстве, обработке и контроле качества КМ и изделий из них;
- особенности проектирования тепло-, водо- и энергоснабжения, систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
- основные требования и основы проектирования предприятий, цехов и участков по производству изделий из КМ.

### **Уметь:**

- обосновывать, выбирать и разрабатывать рациональные технологические процессы производства полуфабрикатов, заготовок и деталей из КМ;
- принимать профессиональные решения по выбору и приборно-аппаратурному оформлению процессов производства, обработки и контроля качества изделий;
- работать с технологической документацией, технической литературой, справочниками и другими информационными источниками;
- читать и выполнять схемы, графики, чертежи и другие профессионально значимые изображения;
- пользоваться вычислительной техникой и системами автоматизированного проектирования технологических процессов производства изделий, их соединений и сборки;
- проектировать предприятия, цеха и участки по производству изделий из КМ с комплексом элементов жизнеобеспечения;
- выполнять технико-экономическое обоснование проектируемого производственного участка, цеха, предприятия с элементами бизнес-плана.

### **Владеть:**

- вычислительной техникой и системами автоматизированного проектирования технологических процессов производства изделий;
- навыками выбора методов контроля качества изделий;
- навыками проектирования предприятий, цехов и участков по производству изделий из КМ с комплексом элементов жизнеобеспечения.
- навыками разработки рациональных технологий изготовления, формования изделий из КМ;
- навыками выбора приборов и аппаратов для изготовления изделий из КМ в зависимости от структуры армирования, назначения и конструкции изделия;

## **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№	Раздел	Семе-	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные
---	--------	-------	-------------------------------	-----------

п/п	дисциплины	стр	Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Понятие и структура производственного процесса на предприятии	11	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>11</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Основы проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов	12	2	12		11	45	Контрольная работа; Практические занятия
2.	Проектирование промышленного предприятия по производству изделий из композиционных материалов	12	2	2		5	20	Практические занятия
	<b>Итого по семестру</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>14</b>		<b>16</b>	<b>65</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>
1.	Курсовое проектирование технологического процесса производства изделий из композиционных материалов	14		4		6	53	Практические занятия
2.	Курсовой проект	14				2	34	Курсовой проект
	<b>Итого по семестру</b>	<b>14</b>		<b>4</b>		<b>8</b>	<b>87</b>	<b>Контрольная работа, Курсовой проект</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Понятие и структура производственного процесса на предприятии	1	Производство композиционных материалов и изделий из них	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.		1	Классификация производственных процессов на предприятии	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Основы проектирования технологических	1	Виды проектирования	ПК-6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
	процессов производства изделий из композиционных материалов		технологических процессов	ПК-6.2 ПК-6.3
4.		1	Этапы проектирования технологических процессов производства композиционных материалов и изделий из них	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Проектирование промышленного предприятия по производству изделий из композиционных материалов	1	Этапы проектирования промышленного предприятия. Нормативно-техническая документация.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.		1	Генеральный план промышленного предприятия. Нормы и требования.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основы проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов	2	Этапы разработки и проектирования технологических процессов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.		2	Способы контроля, критерии оценки; оснастка, инструмент, приборно-аппаратурное оформление технологических процессов производства, обработки и контроля качества изделий из КМ	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.		4	Разработка и оформление пояснительной записки курсового проекта, технико-технологические расчеты	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.		2	Практическая значимость дисциплины в профессиональной деятельности инженера. Взаимосвязь с другими дисциплинами	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.		2	Производственные и технологические процессы, технологические операции при изготовлении изделий	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Проектирование промышленного предприятия по производству изделий из композиционных материалов	1	Генеральный план предприятия, классификация и компоновка зданий; технологические требования к тепло-, водо-, энергоснабжению, системам вентиляции и кондиционирования воздуха; звуко-, шумо- и вибропоглощающие	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
			устройства	
7.		1	Разработка генерального плана предприятия с элементами благоустройства территории и размещением объектов, обеспечивающих жизнедеятельность предприятия	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
8.	Курсовое проектирование технологического процесса производства изделий из композиционных материалов	4	Разработка и оформление пояснительной записки курсового проекта, технико-технологические расчеты	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</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.	Цель, задачи, программа курса	7	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Производство композиционных материалов и изделий из них	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Сущность технологических процессов производства изделий из КМ	15	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Основы проектирования производственных процессов	20	подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Контроль качества изделий	13	подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Планировка цеха, участка по производству изделий из КМ	20	подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.	Принципы размещения промышленных предприятий	20	подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
8.	Курсовой проект	34	выполнение курсового проекта	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>159</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.	Производство композиционных материалов и изделий из них	6	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Сущность технологических процессов производства изделий из КМ	5	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Основы проектирования производственных процессов	5	проверка знаний на практическом занятии	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Контроль качества изделий	2	проверка знаний на практическом занятии	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Планировка цеха, участка по производству изделий из КМ	2	проверка знаний на практическом занятии	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Принципы размещения промышленных предприятий	2	проверка знаний на практическом занятии	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.	Курсовой проект	2	проверка курсового проекта	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>24</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них» 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>12-й семестр</b>			
Практические занятия	6	18	30
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	18	30
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>14-й семестр</b>			
Практические занятия	1	30	50
Контрольная работа	1	30	50
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>14-й семестр</b>			
Курсовой проект	1	60	100
<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 «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В.Г. Бортников, Б.А. Кукушкин, А.Н. Садова, Основы технологии переработки и испытаний пластмасс [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 1975	96 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
М. А. Шерышев, Основы технологии переработки полимерных материалов: конструирование изделий из пластмасс [Прочее] Учебное пособие Для СПО: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/456756">https://urait.ru/bcode/456756</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г. . Фетисов, Ф. . Гарифуллин, Материаловедение и технология металлов [Учебник] учеб. для студ. учреждений средн. профессион. образования: М. : ОНИКС, 2007	98 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
С. . Цветков, Е. . Смирнова, Основы проектирования и оборудование [Учебник] учеб. пособие: СПб. : , 2013	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

О.И. Белобородова, Г.Г. Богатеев, И.А. Абдуллин [и др.], Основы производства изделий из стеклопластика [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2006	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/ocm.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/ocm.pdf</a> Доступ с IP адресов 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»
А.Ф. Доронин, Ю.М. Бурашников, Д.В. Тимофеев [и др.], Основы сертификации. Сертификация производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда [Прочее] Конспект лекций по курсу "Охрана труда": М. : , 1999	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
З.И. Сафина, Г.Г. Богатеев, Н.А. Алексеева [и др.], Технология склеивания изделий из композиционных материалов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2014	30 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиляков, Ф.А. Гарифуллин, Технология конструкционных материалов [Методическое пособие] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ф. А. Гарифуллин, В. В. Жиляков, Р. Ш. Аюпов, Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79570.html">http://www.iprbookshop.ru/79570.html</a> Режим доступа: по подписке 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	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0881-7-Bogateev-OHVNITNKM.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0881-7-Bogateev-OHVNITNKM.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них» 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/>

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

Базы данных

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

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.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 «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них»:

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

Оборудование учебного кабинета и компьютерного класса: доска для записей; технические средства обучения: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; ЭВМ с программным обеспечением – программы «Термо», «Компас»; наглядные материалы в виде плакатов и презентаций, макеты изделий из композиционных материалов.

Кабинет для выполнения самостоятельной работы студента корпуса И-2 кабинет 252 оснащен методическими пособиями и компьютерами с выходом в "Интернет".

#### 13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Устройство и проектирование производств композиционных материалов и изделий из них» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- практические занятия с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- проблемное обучение;
- проектные методы обучения;
- групповые дискуссии;
- исследовательские методы в обучении;
- информационные технологии (при выполнении расчетов и СРС).