

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория обработки конструкционных и функциональных полимерных материалов для машиностроения Б1.В.04

Направление подготовки: 22.04.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Бобрышев А.А.

Рецензент(ы): Юрасов С.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шафигуллин Л. Н.

Протокол заседания кафедры No _____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No _____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Бобрышев А.А. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), AABobryshev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов
ПК-4	Способен самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство
ПК-6	Способен использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: принципы проектирования и структуру технологических процессов изготовления изделий из полимерных композитов; физическую сущность явлений, имеющих место в технологических процессах при производстве изделий; основные методики определения технологических свойств волокнистых материалов и изделий из них принципы расчетов основных технологических процессов с использованием ЭВМ.

Должен уметь:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: в результате анализа условий эксплуатации и производства обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий;

Должен владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть навыками: эксплуатации оборудования, систем механизации и автоматизации процессов; проектирования и конструирования приспособлений, оснастки и инструмента для реализации разрабатываемых технологических процессов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность: применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии материалов)" и относится к вариативной части.
Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из полимерных композитных материалов.	3	0	3	0	5
2.	Тема 2. Технологические процессы производства деталей из полимерных материалов.	3	0	3	0	5
3.	Тема 3. Технологические процессы производства из термопластичных полимеров	3	0	3	0	5
4.	Тема 4. Технологические процессы производства из термореактивных полимеров	3	0	3	0	5
5.	Тема 5. Технологические процессы формования и обработки поверхности.	3	0	3	0	5
6.	Тема 6. Способы неразрушающего контроля полимерных изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве	3	0	3	0	5
7.	Тема 7. Проектирование цехов и участков по производству изделий из полимеров композиционных материалов	3	0	3	0	5
8.	Тема 8. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы	3	0	3	0	5
9.	Тема 9. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.	3	0	4	0	4
	Итого		0	28	0	44

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из полимерных композитных материалов.

Введение. Цели и задачи курса. Специальность охватывает области науки и техники, связанные с созданием полимерных композиционных материалов на основе высокопрочных волокон и матриц различной природы и конструкций из них. Преимущества и недостатки способов получения заготовок и изделий. Краткие сведения об истории развития. Роль русских ученых в развитии научных основ дисциплины.

Тема 2. Технологические процессы производства деталей из полимерных материалов.

Общие представления о полимерных КМ. Основные требования, предъявляемые в машиностроении и в техники к конструированию К.М. Проектирование технологических процессов производства полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий из полимерных композитов. Назначение волокон. Волокна как армирующие элементы. Технология производства волокон чистых композитов. Подготовка волокон и шихты. Схемы укладки волокон, методы намотки и разновидность намоток. (спирально ? винтовая, прямая (окружная), спиральная (тангенциальная, кольцевая), продольно ? кольцевая (продольно ? поперечная), спирально ? перекрестная, совмещенная спирально ? кольцевая, косослойная продольно ? поперечная). Параметры процессов намотки. Процессы уплотнения шихты: прессование, подпрессовка, выдержка, экструдерное, фильерно - вакуумное, вакуумное, штамповкой и прокаткой. Оценка качества изделий, полученных разными способами. Технология получения композитов на основе коротковолокнистых наполнителей.

Тема 3. Технологические процессы производства из термопластичных полимеров

Свойства полимерных связующих и матриц на их основе, свойства композитов с полимерной матрицей. Слоистые композитные изделия на основе смол. Технология получения и свойства их. Производство полуфабрикатов, заготовок и изделий. Разработка технологических процессов, оснастки и оборудования. Исследование свойств композитных материалов и изделий. Сущность технологических процессов.

Тема 4. Технологические процессы производства из терморезистивных полимеров

Технология получения полимерных порошков. (механический, химический, физико-химический методы, методы распыления полимеров водой и газом высокого давления, ультразвуковой, карболилиный, центробежный. Свойства полимерных порошков (химсостав форма частиц, текучесть, прессуемость).

Эпоксидные, полиуретановые и др.

Тема 5. Технологические процессы формования и обработки поверхности.

Подготовка волокон и шихты. Схемы укладки волокон, методы намотки и разновидность намоток. (спирально ? винтовая, прямая (окружная), спиральная (тангенциальная, кольцевая), продольно ? кольцевая (продольно ? поперечная), спирально ? перекрестная, совмещенная спирально ? кольцевая, косослойная продольно ? поперечная). Параметры процессов намотки. Процессы уплотнения шихты: прессование, подпрессовка, выдержка, экструдерное, фильерно - вакуумное, вакуумное, штамповкой и прокаткой. Оценка качества изделий, полученных разными способами. Технология получения композитов на основе коротковолокнистых наполнителей.

Тема 6. Способы неразрушающего контроля полимерных изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве

Свойства полимерных связующих и матриц на их основе, свойства композитов с полимерной матрицей. Слоистые композитные изделия на основе смол. Технология получения и свойства их. Производство полуфабрикатов, заготовок и изделий. Разработка технологических процессов, оснастки и оборудования. Исследование свойств композитных материалов и изделий. Сущность технологических процессов.

Тема 7. Проектирование цехов и участков по производству изделий из полимеров композиционных материалов

Инструментальный контроль, визуальный контроль. Контроль сопроводительных документов и соответствия показателей. Выборочный контроль при исследовании надежности (основные понятия в области технического обеспечения надежности). Показатели надежности. Выборочный контроль. Качество планирования. Качество разработки. Процесс проектирования продукта. Качество проектирование производства. Характеристики качества процесса производства. Качество и объекты качества. Параметры и показатели качества. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины.

Тема 8. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы

Состав цеха. Производственные отделения и участки. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомогательное оборудование. Грузоподъемное оборудованию. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов. Производственное оборудование цехов и участков. Вспомогательное оборудование цехов и участков. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий. Энергетическое оборудование цехов и участков. Чувствительность технологического оборудования. Надежность технологического оборудования. Управляемость технологического оборудования. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимерных материалов. Расчет количества технологического оборудования. Производственные, вспомогательные и служебно-бытовых помещения. Организация рабочих мест. Расчет нормы обслуживания литейных машин. Расчет численности основных рабочих. Разработка планировки технологического оборудования цеха.

Тема 9. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.

Вспомогательное оборудование цехов и участков. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий. Энергетическое оборудование цехов и участков. Чувствительность технологического оборудования. Надежность технологического оборудования. Управляемость технологического оборудования. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимерных материалов. Расчет количества технологического оборудования.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ПК-3	1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из полимерных композитных материалов.
2	Проверка практических навыков	ПК-4	2. Технологические процессы производства деталей из полимерных материалов.
3	Проверка практических навыков	ПК-6	3. Технологические процессы производства из термопластичных полимеров
4	Проверка практических навыков	ПК-6	4. Технологические процессы производства из термореактивных полимеров
5	Проверка практических навыков	ПК-4	5. Технологические процессы формования и обработки поверхности.
6	Проверка практических навыков	ПК-3	6. Способы неразрушающего контроля полимерных изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
7	Проверка практических навыков	ПК-4	7. Проектирование цехов и участков по производству изделий из полимеров композиционных материалов
8	Проверка практических навыков	ПК-6	8. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы
9	Проверка практических навыков	ПК-3	9. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.
	Экзамен	ПК-3, ПК-4, ПК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	2
					3
					4
					5
					6
					7
					8
					9

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Письменная работа

Тема 1

1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из полимерных волокнисто-армированных композитов.
2. Основные определения и структура производственных и технологических процессов.
3. Общие понятия формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.
4. Преимущества и недостатки способов формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.
5. Композиционные материалы в ракетостроении.
6. Аддитивные свойства композитов.
7. Упругие свойства композиционных материалов.
8. Прочностные свойства композиционных материалов.
9. Компоненты композиционных материалов.
10. Нанокompозиты - материалы 21 века

2. Проверка практических навыков

Тема 2

1. Выбор смолы при ручной укладки. Наполненные смолы.
2. Особенности конструирования изделий изготавливаемых методом ручной укладки.
3. Соединение и склеивание изделий полученных методом открытого формования.
4. Технологическая оснастка используемая при открытом формовании.
5. Формование без формы, при методе открытого формования.
6. Модели и вставки используемые при открытом формовании.
7. Основы технологии получения композиционных материалов.
8. Стекланные и кварцевые волокна. Методы получения стекловолокон. Сплошные волокна. Свойствастекловолокон. Профильные стекланные волокна. Композиции, армированные профильными волокнами.

9. Арамидные волокна. Получение арамидных волокон. Свойства арамидных волокон. Борные волокна. Боровольфрамовые волокна. Методы получения борвольфрамовые волокон. Волокна карбида кремния. Технология получения волокон карбида кремния.
10. Свойства и применение металлических нитей. Нити из чистых металлов и сплавов.

3. Проверка практических навыков

Тема 3

1. Подготовка формы (антиадгезионная обработка) при открытом формование.
2. Нанесение наружного смоляного слоя при открытом формование.
3. Технология ручной укладки.
4. Технология нанесения покрытия напылением.
5. Методы контроля процесса напыления композиции.
6. Оборудование для напыления.
7. Окончательный косметический ремонт и окрашивание. Заключительные отделочные операции.
8. Оснастка при переработки термопластов.
9. Методы контроля термопластов.
10. Оборудование при переработки термопластов.

4. Проверка практических навыков

Тема 4

1. Общие понятия процесса формования с эластичной диафрагмой.
2. Методы формования с эластичной диафрагмой.
3. Вакуумное формование.
4. Формование под давлением.
5. Автоклавное формование.
6. Углеродные волокна из пека. Формование волокна из мезофазных расплавов пеков.
7. Углеродные волокна из гидратцеллюлозных волокон (ГТЦ-волокон).
8. Основные свойства УУКМ.
9. Методы получения и области применения УУКМ.
10. Способы создания пространственного армирования. Система двух нитей, четырех нитей и нитей.
11. Вискеризация волокон.

5. Проверка практических навыков

Тема 5

1. Промышленные материалы для матриц.
2. Армирующие волокна при формование с эла-стичной диафрагмой.
3. Подготовка форм.
4. Материалы для изготовления форм.
5. Антиадгезионные смазки для форм.
6. Технологический процесс формования с эластичной диафрагмой.
7. Многократно используемые слои из силиконового каучука.
8. Требования для получения литых диафрагм из силиконового каучука.
9. Промышленные препреги.
10. Сэндвичевые конструкции. Материалы для несущих пластин. Пригодность материалов. Материалы для наполнителей.

6. Проверка практических навыков

Тема 6

1. Качество и объекты качества.
2. Параметры и показатели качества.
3. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины.
4. 100-й контроль качества.
5. Выборочный контроль при исследовании надежности (основные понятия в области технического обеспечения надежности).
6. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины.
7. Рентгеноструктурный анализ.
8. ультразвуковой анализ.
9. Оптический метод контроля.
10. Капиллярный метод испытания.

7. Проверка практических навыков

Тема 7

1. Состав цеха.
2. Производственные отделения и участки.
3. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомогательное оборудование. Грузоподъемное оборудование.

4. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов.
5. Производственное оборудование цехов и участков.
6. Вспомогательное оборудование цехов и участков.
7. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий.
8. Энергетическое оборудование цехов и участков.
9. Чувствительность технологического оборудования.
10. Надежность технологического оборудования.
11. Управляемость технологического оборудования.

8. Проверка практических навыков

Тема 8

1. Освещение цехов и участков.
2. Отопление и вентиляция цехов и участков.
3. Водоснабжение и водоотведение цехов и участков.
4. Технологические методы переработки полимерных материалов
5. Программа, режим работы и фонды времени.
6. Площадь цеха. Компонировочный план здания (корпуса). Планировка цеха.
7. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков.
8. Компонировка производственных помещений цеха.
9. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков. Основные конструктивные элементы зданий. Общее положение.
10. Требования к зданиям по долговечности, огнестойкости. Объемно-планировочные требования для производственных зданий.
11. Фундаменты и фундаментные балки. Колонны цехов и участков. Стены, окна, фонари, двери и т. п. зданий цехов и участков.
12. Требования к одно- и многоэтажным зданиям цехов и участков.

9. Проверка практических навыков

Тема 9

1. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимерных материалов.
2. Расчет количества технологического оборудования
3. Расчет нормы обслуживания литьевых машин.
4. Расчет численности основных рабочих.
5. Фундаменты и фундаментные балки. Колонны цехов и участков. Стены, окна, фонари, двери и т. п. зданий цехов и участков.
6. Требования к одно- и многоэтажным зданиям цехов и участков.
7. Управляемость технологического оборудования.
8. Экструдеры.
9. Термопластавтоматы.
10. Литьевые машины.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из полимерных волокнуто-армированных композитов.
2. Основные определения и структура производственных и технологических процессов.
3. Общие понятия формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.
4. Преимущества и недостатки способов формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.
5. Выбор смолы при ручной укладки. Наполненные смолы.
6. Особенности конструирования изделий изготавливаемых методом ручной укладки.
7. Соединение и склеивание изделий полученных методом открытого формования.
8. Технологическая оснастка используемая при открытом формовании.
9. Формование без формы, при методе открытого формования.
10. Модели и вставки используемые при открытом формовании..
11. Подготовка формы (антиадгезионная обработка) при открытом формовании.
12. Нанесение наружного смоляного слоя при открытом формовании.
13. Технология ручной укладки.
14. Технология нанесения покрытия напылением.
15. Методы контроля процесса напыления композиции.
16. Оборудование для напыления.
17. Окончательный косметический ремонт и окрашивание. Заключительные отделочные операции.
18. Общие понятия процесса формования с эластичной диафрагмой.
19. Методы формования с эластичной диафрагмой.
20. Вакуумное формование.

21. Формование под давлением.
22. Автоклавное формование.
23. Промышленные материалы для матриц. Армирующие волокна при формование с эла-стичной диафрагмой.
24. Подготовка форм. Материалы для изготовления форм.
25. Антиадгезионные смазки для форм.
26. Технологический процесс формования с эластичной диафрагмой.
27. Многократно используемые слои из силикоанового каучука.
28. Требования для получения литых диафрагм из силикоанового каучука.
29. Промышленные препреги.
30. Общие понятия формование термопластов и реактопластов на матрице.
31. Армированные формовочные композиции при формование реактопластов на матрице.
32. Стеклонаполненные композиции для прессования.
33. Листовые формовочные материалы.
34. Формовочные композиции с повышенным содержанием стекловолокнистого наполни-теля.
35. Технология переработки пластических масс экструзией
36. Технология переработки пластических масс литьем под давлением.
37. Технология переработки пластических масс прессованием.
38. Технология переработки пластических масс вакуум-формованием.
39. Технология переработки пластических масс пневмо-формованием.
40. Классификация пресс-форм.
41. Основные элементы пресс-форм матрицы (пуансоны, гладкие знаки, резьбовые знаки и кольца, штифты для арматуры, выталкиватели).
42. Прессы для изготовления пластмассовых изделий.
43. Общие правила проектирования изделий из пластмасс.
44. Основные технологические процессы, применяемые в производствах по переработке полимерных мате?риалов в изделия.
45. Состав цеха. Производственные отделения и участки. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. вспомо?гательное оборудование. Грузоподъемное оборудо-ванию.
46. Основные технологические опе?рации изготовления изделий из полимерных материа-лов.
47. Производственное оборудование цехов и участков.
48. Вспомогательное оборудование цехов и участков.
49. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий.
50. Энергетическое оборудование цехов и участков.
51. Чувствительность технологического оборудования. Надежность технологического оборудования. Управляемость технологического оборудования.
52. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимер-ных материалов.
53. Расчет количества технологического оборудования
54. Расчет нормы обслуживания литьевых машин.
55. Расчет численности основных рабочих.
56. Разработка планировки технологического оборудования цеха.
57. Освещение цехов и участков.
58. Отопление и вентиляция цехов и участков.
59. Водоснабжение и водоотведение цехов и участков.
60. Технологические методы переработки полимерных материалов
61. Программа, режим работы и фонды времени.
62. Площадь цеха. Компоновочный план здания (корпуса).Планировка цеха.
63. 24. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков.
64. Компоновка производственных помещений цеха.
65. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков. Основные конструктивные элементы зданий. Общее положение.
66. Требования к зданиям по долговечности, огнестойкости. Объемно-планировочные требования для производственных зданий.
67. Фундаменты и фундаментные балки. Колонны цехов и участков. Стены, окна, фонари, двери и т. п. зданий цехов и участков.
68. Требования к одно- и многоэтажным зданиям цехов и участков.
69. Реконструкция производства. Расчет фундаментов под производственное оборудова-ние цеха.
70. Инструментальный контроль, визуальный контроль.
71. Контроль сопроводительных документов и соответствия показателей.
72. Выборочный контроль при исследовании надежности (основные понятия в области технического обеспечения надежности).
73. Показатели надежности. Выборочный контроль. Качество планирования. Качество разработки. Процесс проектирования продукта. Качество проектирование производства.

74. Характеристики качества процесса производства.

75. Качество и объекты качества. Параметры и показатели качества.

76. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины. 100-й контроль качества.

77. Выборочный контроль при исследовании надежности (основные понятия в области технического обеспечения надежности).

78. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	10
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	2	4
		3	4
		4	4
		5	4
		6	6
		7	6
		8	6
		9	6
		Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Тарасенко Л. В. Материаловедение: учебное пособие для вузов / Л. В. Тарасенко, С. А. Пахомова, М.

В.Унчикова, С. А. Герасимов; под ред. Л. В. Тарасенко. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с. -

(Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004868-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=257400>.

2.Ревенков А. В. Теория и практика решения технических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В.Ревенков, Е. В. Резчикова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 384 с.: ил. - (Высшее образование). - В пер. - ISBN 978-5-91134-750-5. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=393244>.

3. Горохов В. А. Материалы и их технологии : учебник : в 2 частях [Электронный ресурс] / В. А. Горохов, Н.В.Беляков, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. А. Горохова. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск.: Нов. знание, 2014. - Ч. 1. - 589 с.- (Высшее образование). - В пер. - ISBN 978-5-16-009531-8. - Режим доступа : [:http://znanium.com/bookread.php?book=446097](http://znanium.com/bookread.php?book=446097).

7.2. Дополнительная литература:

1. Стуканов В. А. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Стуканов. - Москва : ИД ?ФОРУМ? : ИНФРА-М, 2018. - 368 с. - (Среднее профессиональное образование). -ISBN: 978-5-8199-0711-5- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/929593>

2. Сироткин О. С. Основы инновационного материаловедения [Электронный ресурс]: монография / О.С. Сироткин. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 157 с. - (Научная мысль). -ISBN: 978-5-16-009755-8- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939207>

3. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Глухов, В.Л. Тимофеев, В.Б. Фёдоров, А.А. Светлов ; под общ. ред. проф. В.Л. Тимофеева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN: 978-5-16-004749-2-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1031652>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России - <http://www.gpntb.ru/>
2. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/>.
3. Библиотека МГТУ им. Н. Баумана - <http://www.turgenev.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к устному опросу рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты: - постановка проблемы; - варианты решения; - аргументы в пользу тех или иных вариантов решения. На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся имеет своей целью глубокое усвоение материала дисциплины, воспитание высокой творческой активности, инициативы, привычки к постоянному совершенствованию своих знаний, совершенствованию и закреплению навыков самостоятельной работы с литературой, умению найти нужный материал и самостоятельно его использовать. Основным условием успеха самостоятельной работы является её систематичность и планомерное распределение в течение всего периода изучения дисциплины
проверка практических навыков	Практическая проверка занимает особое место в системе контроля. Основные цели обучения студентов в ? не только усвоение ими определенной системы знаний, но и главным образом формирование профессиональной готовности решать практические производственные задачи. Такая готовность определяется степенью сформированности системы умений и прежде всего профессиональных. Практическая проверка позволяет выявить, как студенты умеют применять полученные знания на практике, насколько они овладели необходимыми умениями, главными компонентами деятельности. В процессе выполнения профессиональных заданий студент обосновывает принятые решения, что позволяет установить уровень усвоения теоретических положений, т.е. одновременно с проверкой умений осуществляется проверка знаний.

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	Вид самостоятельной работы, выполняемой учащимися по заданию и под руководством преподавателя или самостоятельно. 1. Произвести технологический контроль чертежа детали и выполнить анализ технологичности конструкции с учетом возможного влияния на конструктивные элементы заданного масштаба производства. 2. На основании исходных данных задания на проектирование определить тип производства и для серийного производства рассчитать количество деталей в партии. 3. Выбрать метод производства изделия из волокнисто ? армированного композита. 4. Произвести укрупненный технико-экономический расчет для сопоставления вариантов технологических маршрутов и выбрать оптимальный для данных условий. 5. Произвести аналитический расчет припусков на обработку двух поверхностей, на остальные поверхности назначить припуски, пользуясь табличными данными. 6. Оформить чертежи детали и заготовки. 7. На основании выбранного технологического маршрута окончательно составить технологический процесс с учетом всех необходимых дополнительных операций. 8. Выполнить операционные эскизы на картах эскизов и схем для тех операций технологического процесса, где они необходимы.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лабораторных работах в течение семестра. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтах и обучающих программ, в том числе рекомендованных преподавателем. Экзамен может проводиться в форме устного опроса, каждый билет содержит два теоретических вопроса и практическую задачу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Теория обработки конструкционных и функциональных полимерных материалов для машиностроения" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Теория обработки конструкционных и функциональных полимерных материалов для машиностроения" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов" и магистерской программе Материаловедение и технологии материалов .