

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



**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ  
Ахметов Н.Д.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Программа дисциплины**

Разработка технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов

Направление подготовки: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11	способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
ПК-17	способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств
ПК-18	способностью выполнять ресурсное обоснование проведения научно-исследовательских и опытно-промышленных работ на основе элементарного экономического анализа

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

Основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.

Ресурсное обоснование проведения научно-исследовательских и опытно-промышленных работ на основе элементарного экономического анализа.

Должен уметь:

Применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

Использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.

Выполнять ресурсное обоснование проведения научно-исследовательских и опытно-промышленных работ на основе элементарного экономического анализа.

Должен владеть:

Навыками применения знаний об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

Основными проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.

Способностью выполнять ресурсное обоснование проведения научно-исследовательских и опытно-промышленных работ на основе элементарного экономического анализа.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

Использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.

Выполнять ресурсное обоснование проведения научно-исследовательских и опытно-промышленных работ на основе элементарного экономического анализа.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии новых материалов)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

## 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 - 60 часа(ов), в том числе лекции - 30 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре; зачет в 8 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. Введение в дисциплину	7	6	0	3	6
2.	Тема 2. Основные понятия о техно-логических процессах про-изводства изделий из ком-позитных материалов.	7	6	0	3	6
3.	Тема 3. Технологические процессы производства деталей из за-готовок и полимерных мате-риалов.	7	6	0	3	6
4.	Тема 4. Технологические процессы производства из металличе-ских композитов.	7	0	0	6	6
5.	Тема 5. Технологические процессы производства из углеродных композитов.	7	0	0	3	12
6.	Тема 6. Технологические процессы формования и обработки поверхности.	8	1	2	0	0

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Способы неразрушающего контроля изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве	8	1	2	0	0
8.	Тема 8. Проектирование цехов и участков по производству изделий из композиционных материалов	8	1	2	0	2
9.	Тема 9. Требования к проектированию тепло-, водо- и энерго-снабжения; вентиляционные системы	8	1	3	0	2
10.	Тема 10. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.	8	1	1	0	2
11.	Тема 11. Освещение цехов и участков.	8	1	1	0	2
12.	Тема 12. Площадь цеха.	8	6	1	0	4
	Итого		30	12	18	48

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Введение в дисциплину

Введение. Цели и задачи курса. Проектирование технологических процессов производства изделий из волокнистых композитов. Место специальности в области науки и техники. Место специальности в области науки и техники. Области науки и техники, связанные с созданием композиционных материалов на основе высокопрочных волокон и матриц различной природы.

##### Тема 2. Основные понятия о техно-логических процессах производства изделий из композитных материалов.

Общие представления о КМ. Основные требования, предъявляемые в машиностроении и в техники к конструированию К.М. Проектирование технологических процессов производства полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий из полимерных волокнистых композитов. Назначение волокон. Волокна как армирующие элементы. Технология производства волокон чистых композитов. Подготовка волокон и шихты.

##### Тема 3. Технологические процессы производства деталей из за-готовок и полимерных мате-риалов.

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 металличе-ских композитов.

Технология получения металлических порошков. (механический, химический, физико-химический методы, методы распыления металлов водой и газом высокого давления, ультра-звуковой, карболильный, центробежный. Свойства металлических порошков (химсостав форма частиц, текучесть, прессуемость). Разработка технологических процессов, оснастки и оборудования.

##### Тема 5. Технологические процессы производства из углеродных композитов.

Подготовка волокон и шихты. Схемы укладки волокон, методы намотки и разновидности намоток. (спирально ? винтовая, прямая (окружная), спиральная (тангенциальная, кольцевая), продольно ? кольцевая (продольно ? поперечная), спирально ? перекрестная, совмещенная спирально ? кольцевая, косослойная продольно ? поперечная).

##### Тема 6. Технологические процессы формования и обработки поверхности.

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. Способы неразрушающего контроля изделий, оборудо-вание, оснастка, инструмен-ты и приборы в производст-ве

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.

#### **Тема 8. Проектирование цехов и участков по производству изделий из композиционных материалов**

Состав цеха. Производственные отделения и участки. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомогательное оборудование. Грузоподъемное оборудование. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимерных материалов. Расчет количества технологического оборудования.

#### **Тема 9. Требования к проектированию тепло-, водо- и энерго-снабжения; вентиляционные системы**

Водоснабжение и водоотведение цехов и участков. Технологические методы переработки полимерных материалов. Программа, режим работы и фонды времени. Водоснабжение и водоотведение цехов и участков. Технологические методы переработки полимерных материалов. Программа, режим работы и фонды времени. Расчет фундаментов под производственное оборудование цеха.

#### **Тема 10. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.**

Оборудование для напыления. Прессы для изготовления пластмассовых изделий. Экструдеры, литьевые машины, смесители, печи. Общие правила проектирования изделий из пластмасс. Заключение. Оборудования для изготовления шихты и прессования. Оснастка (штампы и пресс-формы). Материалы для них. Печи для спекания композитов. Среды для защиты. Техника безопасности в производстве композитов.

#### **Тема 11. Освещение цехов и участков.**

Отопление и вентиляция цехов и участков.

Водоснабжение и водоотведение цехов и участков. Технологические методы переработки полимерных материалов. Программа, режим работы и фонды времени. Компоновка производственных помещений цеха. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков. Основные конструктивные элементы зданий. Общее положение. Требования к зданиям по долговечности, огнестойкости. Объемно-планировочные требования для производственных зданий.

#### **Тема 12. Площадь цеха.**

Компоновочный план здания (корпуса). Планировка цеха. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков. Компоновка производственных помещений цеха. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков. Основные конструктивные элементы зданий. Общее положение. Т

### **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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **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
<b>Семестр 7</b>			



Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-11	1. Введение в дисциплину 2. Основные понятия о техно-логических процессах про-изводства изделий из ком-позитных материалов.
2	Устный опрос	ПК-17	3. Технологические процессы производства деталей из за-готовок и полимерных мате-риалов. 4. Технологические процессы производства из металличе-ских композитов.
3	Проверка практических навыков	ПК-18	5. Технологические процессы производства из углеродных композитов.
	<b>Зачет</b>	ПК-11, ПК-17, ПК-18	

### Семестр 8

	<b>Текущий контроль</b>		
1	Проверка практических навыков	ПК-11	6. Технологические процессы формования и обработки поверхности.
2	Контрольная работа	ПК-17	7. Способы неразрушающего контроля изделий, оборудо-вание, оснастка, инструмен-ты и приборы в производст-ве 8. Проектирование цехов и участков по производству изделий из композиционных материалов
3	Устный опрос	ПК-11 , ПК-18	9. Требования к проектирова-нию тепло-, водо- и энерго-снабжения; вентиляционные системы 10. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов. 11. Освещение цехов и участ-ков. 12. Площадь цеха.
	<b>Зачет</b>	ПК-11, ПК-17, ПК-18	

### 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.	
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
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.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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.		
<b>Семестр 8</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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.	1
Контрольная 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.	2



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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 7

#### Текущий контроль

##### 1. Лабораторные работы

Темы 1, 2

П1. 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. Выбор смолы при ручной укладке. 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..

##### 2. Устный опрос

Темы 3, 4

1. Армированные формовочные композиции при формование реактопластов на матрице.
2. Стеклонаполненные композиции для прессования.
3. Листовые формовочные материалы.
4. Формовочные композиции с повышенным содержанием стекловолокнистого наполнителя.
5. Технология переработки пластических масс экструзией
6. Технология переработки пластических масс литьем под давлением.
7. Технология переработки пластических масс прессованием.
8. Технология переработки пластических масс вакуум-формованием.
9. Технология переработки пластических масс пневмо-формованием.
10. Классификация пресс-форм.

##### 3. Проверка практических навыков

Тема 5

1. Технология переработки пластических масс литьем под давлением.
2. Технология переработки пластических масс прессованием.
3. Технология переработки пластических масс вакуум-формованием.
3. Технология переработки пластических масс пневмо-формованием.
4. Классификация пресс-форм.
5. Основные элементы пресс-форм матрицы (пуансоны, гладкие знаки, резьбовые знаки и кольца, штифты для арматуры, выталкиватели).
6. Прессы для изготовления пластмассовых изделий.
7. Общие правила проектирования изделий из пластмасс.
8. Основные технологические процессы, применяемые в производствах по переработке полимерных материалов в изделия.
9. Состав цеха. Производственные отделения и участки. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомогательное оборудование. Грузоподъемное оборудование.
10. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов.
11. Производственное оборудование цехов и участков.

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

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. Выбор смолы при ручной укладке. 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 формовании с эластичной 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 силиконового каучука.
28. Требования для получения литых диафрагм из силиконового каучука.
29. Промышленные препреги.
30. Общие понятия формование термопластов и реактопластов на матрице.
31. Армированные формовочные композиции при формовании реактопластов на матрице.
32. Стеклонаполненные композиции для прессования.
33. Листовые формовочные материалы.
34. Формовочные композиции с повышенным содержанием стекловолокнистого наполнителя.
35. Технология переработки пластических масс экструзией

### **Семестр 8**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Проверка практических навыков**

Тема 6

1. процессы уплотнения шихты
2. прессование
3. подпрессовка
3. выдержка,

4. экструдерное оборудование
5. фильерно - вакуумное оборудование
6. вакуумное оборудование
7. оценка качества изделий, полученных разными способами,
8. технология получения композитов на основе коротковолокнистых наполнителей.
9. Дефекты при формовки.
10. Маршрутная и операционная технология.

## **2. Контрольная работа**

Темы 7, 8

1. качество и объекты качества,
2. параметры и показатели качества,
3. инструменты контроля качества изделий из композитных материалов весы,
4. прессы,
5. разрывные машины.
6. виды контроля качества.
7. 100-й контроль изделий.
8. неразрушающие методы контроля.
9. разрушающие методы контроля.
10. Расчет объема выборки изделий

## **3. Устный опрос**

Темы 9, 10, 11, 12

1. расчет количества технологического оборудования,
2. производственные, вспомо-гательные и служебно-бытовых помещения,
3. организация рабочих мест.
4. Расчет нормы обслуживания литьевых машин.
5. Расчет численности основных рабочих.
6. Разработка планировки технологического оборудования цеха
7. Компановка цеха.
8. Движение материальных потоков.
9. Прямоточная модель движение материальных потоков.
10. Петляобразная модель движение материальных потоков

## **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Технология переработки пластических масс литьем под давлением.
2. Технология переработки пластических масс прессованием.
3. Технология переработки пластических масс вакуум-формованием.
3. Технология переработки пластических масс пневмо-формованием.
4. Классификация пресс-форм.
5. Основные элементы пресс-форм матрицы (пуансоны, гладкие знаки, резьбовые знаки и кольца, штифты для арматуры, выталкиватели).
6. Прессы для изготовления пластмассовых изделий.
7. Общие правила проектирования изделий из пластмасс.
8. Основные технологические процессы, применяемые в производствах по переработке полимерных мате?риалов в изделия.
9. Состав цеха. Производственные отделения и участки. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомо?гательное оборудование. Грузоподъемное оборудо-ванию.
10. Основные технологические опе?рации изготовления изделий из полимерных материа-лов.
11. Производственное оборудование цехов и участков.
12. Вспомогательное оборудование цехов и участков.
13. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий.
14. Энергетическое оборудование цехов и участков.
15. Чувствительность технологического оборудования. Надежность технологического оборудования.
- Управляемость технологического оборудования.
16. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимер-ных материалов.
17. Расчет количества технологического оборудования
18. Расчет нормы обслуживания литьевых машин.
19. Расчет численности основных рабочих.
20. Разработка планировки технологического оборудования цеха.
21. Освещение цехов и участков.
22. Отопление и вентиляция цехов и участков.
23. Водоснабжение и водоотведение цехов и участков.

24. Технологические методы переработки полимерных материалов
25. Программа, режим работы и фонды времени.
26. Площадь цеха. Компонировочный план здания (корпуса). Планировка цеха.
27. 24. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков.
28. Компонировка производственных помещений цеха.
65. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков. Основные конструктивные элементы зданий. Общее положение.
29. Требования к зданиям по долговечности, огнестойкости. Объемно-планировочные требования для производственных зданий.
30. Фундаменты и фундаментные балки. Колонны цехов и участков. Стены, окна, фонари, двери и т. п. зданий цехов и участков.
31. Требования к одно- и многоэтажным зданиям цехов и участков.
31. Реконструкция производства. Расчет фундаментов под производственное оборудование цеха.

#### **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".

<b>Форма контроля</b>	<b>Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</b>	<b>Этап</b>	<b>Количество баллов</b>
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	20
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.	3	10
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 8</b>			
<b>Текущий контроль</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	20
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

#### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

MATERIALOLOGY - [www.materialology.com](http://www.materialology.com)

Журнал "Труды ВИАМ" - <https://viam.ru/news/7305>

Материаловедение - [www.materialscience.ru](http://www.materialscience.ru)

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



Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекционные занятия могут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах</p> <p>Вступление (введение) определяет тему, план и цель лекции. Оно призвано заинтересовать и настроить аудиторию, сообщить, в чём заключается предмет лекции и её актуальность, основная идея (проблема, центральный вопрос), связь с предыдущими и последующими занятиями, поставить её основные вопросы. Введение должно быть кратким и целенаправленным.</p> <p>Изложение ? основная часть лекции, в которой реализуется научное содержание темы, ставятся все узловые вопросы, приводится вся система доказательств с использованием наиболее целесообразных методических приемов. В ходе изложения применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Каждое теоретическое положение должно быть обосновано и доказано, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий практические занятия могут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.</p>
практические занятия	<p>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. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий практические занятия могут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.</p>
лабораторные работы	<p>Лабораторная работа это особый вид индивидуальных работ, в ходе которых учащиеся используют теоретические знания по технологическим процессам на практике, применяют различный инструментарий и прибегают к помощи технических средств. Цель практических работ - применение знаний, выработка опыта и умений деятельности, формирование организационных, хозяйственных и других навыков. При выполнении таких работ учащиеся самостоятельно упражняются в практическом применении усвоенных теоретических знаний и умений. Главное различие лабораторных и практических работ в том, что на лабораторных работах доминирующей составляющей является процесс формирования экспериментальных, а на практических - конструктивных умений учащихся. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль самостоятельной работы может проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.</p>



Вид работ	Методические рекомендации
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. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль самостоятельной работы может проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
устный опрос	При подготовке к устному опросу материал, законспектированный на лекциях, можно дополнять сведениями из литературных источников. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий устный опрос может осуществляться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
проверка практических навыков	Проверка практических навыков 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. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль работы может проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на практические занятия и материалы, проработанные самостоятельно, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях 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. Зачет проводится в письменной форме по билетам, в билете два вопроса. Процедура текущего контроля успеваемости обучающихся может проводиться с использованием электронной информационно-образовательной среды КФУ, дистанционных образовательных технологий.

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	<p>Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы студент должен ознакомиться с программой курса, рекомендуемой литературой. Контрольная работа содержит задачи по темам курса. Решение задач по дисциплине предусматривает обоснованный выбор материала и его обработки, при использовании которых в наибольшей степени обеспечиваются надежность деталей в условиях эксплуатации, указанных в каждой отдельной задаче. Как правило, в задачах приведены более типичные условия использования изделий, имеющие место в разных отраслях промышленности. Кроме того, в задачах сформулированы характерные свойства, которые должен иметь материал в соответствующем изделии. Для решения задач надо проанализировать условия работы изделий, деталей машин, конструкций и др., выяснить напряженное состояние, которое возникает в условиях службы, возможные виды разрушений и другие причины выхода из строя, так как от этого зависит выбор материала и способа обработки. Далее надо определить группу материалов, например, конструкционных сталей общего назначения, чугунов, жаропрочных сталей и сплавов, полимерных материалов и т.п., обладающих свойствами, близкими к требуемым. Для этой цели рекомендуется ознакомиться с классификацией, составом и назначением основных материалов, используемых в промышленности, т.е. изучить теоретический материал по дисциплине. Каждая контрольная работа содержит два задания. При выполнении контрольных заданий необходимо четко следовать методическим указаниям и строго соблюдать сроки и форму предоставления выполненных заданий. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль выполнения контрольной работы может проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.</p>

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

#### **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 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и профилю подготовки "Материаловедение и технологии новых материалов".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.12 Разработка технологических процессов и  
производств в области материаловедения и технологии  
материалов*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Маталин А. А. Технология машиностроения: учебник для вузов / А. А. Маталин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 512 с. : ил., схемы, табл. - ([Учебники для вузов. Специальная литература]). - Библиогр.: с. 510. - Прил.: с. 507-509. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-8114-0771-2. - Текст: непосредственный. (107 экз.)
2. 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. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/257400>. - Текст : электронный.
3. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / В. Л. Тимофеев, В. П. Глухов и др.; под общ. ред. проф. В. Л. Тимофеева - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014-272с. - (Высш. образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004749-2. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/428228>. - Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Термореактивные полимерные композиты в машиностроении: монография / А. Н. Бобрышев [и др.] ; под ред. А. Н. Бобрышева. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 152 с. : ил. - Библиогр.: с. 145-149. - В пер. - ISBN 978-5-94178-170-6. - Текст: непосредственный. (29 экз.)
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов / [авт. кол.: В. Б. Арзамасов и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепихина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издат. центр 'Академия', 2009. - 447 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 442-443. - Доп. УМО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-6499-4. - Текст: непосредственный. (22 экз.)
3. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств / Е. А. Кудряшов, С. Г. Емельянов, Е. И. Яцун, Е. В. Павлов. - Москва : Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 256 с.: ил. - (Технологический сервис). - ISBN 978-5-98281-310-7. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/336645>. - Текст : электронный.
4. Адаскин А. М. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие / А. М. Адаскин, В. М. Зуев. - Москва : ФОРУМ, 2010. - 336 с. : ил., табл., схемы. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 334. - Рек. УМС. - В пер. - ISBN 978-5-91134-341-5. - Текст: непосредственный. (47 экз.)

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.12 Разработка технологических процессов и  
производств в области материаловедения и технологии  
материалов*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.