

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Технологии получения изделий из композиционных материалов

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Химия композиционных материалов

Квалификация выпускника: магистр

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)
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) Зиятдинова А.Б. (Кафедра неорганической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Anna.Ziyatdinova@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
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-1	способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии
ПК-3	готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы придания формы будущему изделию, методы формования;
- технологические процессы, операции, оборудование, применяемые в процессах производства изделий из композиционных материалов;

Должен уметь:

- давать характеристику различным методам придания формы, формования, делать обоснованные выводы о преимуществах и недостатках использования того или иного метода для изготовления конкретного изделия из КМ;
- пользоваться нормативными и методическими материалами по технологической подготовке производства изделий и процессов,

Должен владеть:

- навыками использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования;
- эффективными приемами организации труда, обеспечивающими экологически и технически безопасное производство изделий из КМ.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять знания на практике

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.04.01 "Химия (Химия композиционных материалов)" и относится к дисциплинам по выбору.

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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 56 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 88 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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. Введение в производство изделий из композитов	3	2	16	0	18
2.	Тема 2. Процесс получения преформы выкладкой сухого армирующего материала и напылением.	3	2	2	0	10
3.	Тема 3. Намотка изделий из ПКМ. Пултрузия и роллрузия.	3	4	2	0	10
4.	Тема 4. Формообразующая оснастка.	3	2	0	0	10
5.	Тема 5. Методы формования изделий из композитов.	3	10	16	0	40
	Итого		20	36	0	88

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в производство изделий из композитов

лекционное занятие (2 часа)

Подготовительные операции и совмещение компонентов композиционных материалов. Классификация методов придания формы композиционным материалам. Подготовка компонентов (подготовка наполнителя и связующего). Этапы подготовки наполнителя (проверка соответствия ТУ, расшлихтовка, аппретирование). Подготовка связующего (приготовление компаунда). Состав компаунда.

Прямые и не прямые методы изготовления изделий. Классификация способов совмещения компонентов. Свободная подача связующего, свободный съём связующего, пропитка погружением, вдавливание связующего, втирание связующего ? схемы и описания процессов. Способ совмещения арматуры по волоконной технологии. Способы сушки и нагрева. Схемы удаления избытков связующего. Конвективная сушка и нагрев. Кондуктивная сушка и нагрев. Комбинированные схемы. Способы сушки и нагрева в энергетических полях.

Виды придания геометрии полуфабриката из ПКМ. Выкладка в форме. Основные операции. Структура технологического пакета при выкладке. Формирование технологического пакета. Раскрой и укладка препрега. Карта раскроя. Схема выкладки. Формы для выкладки препрега. Оснастка, тонкостенная и монолитная. Позитивная и негативная оснастки. Материалы для оснастки. Температурные коэффициенты линейного расширения.

практическое занятие (2 часа)

Антиадгезионный слой: полимерные пленки и специальные смазки (парафиновые покрытия, фторированные углеводороды, сополимер тетрафторэтилена и гексафторпропилена, политетрафторэтилен, силиконовые смазки и т.д.). Тестирование антиадгезионных свойств материалов.

практическое занятие (2 часа)

Расшлихтовка тканей. Сравнение смачиваемости тканей до и после расшлихтовки.

практическое занятие (2 часа)

Совмещение наполнителя и связующего. Расчет необходимого количества связующего.

практическое занятие (6 часов)

Изучение различных способов отверждения полимерных связующих. Связующие отверждаемые с помощью ультрафиолетового излучения.

практическое занятие (4 часа)

Оценка технологических свойств препрега с целью определения его пригодности.

Тема 2. Процесс получения преформы выкладкой сухого армирующего материала и напылением.

лекционное занятие (2 часа)

Выкладка сухих пакетов. Выкладка непропитанной ткани. Липкость и драпируемость слоев полуфабриката. Выкладка непропитанной ткани. Поиск приемов выкладки. Устройства и приспособления для укладки. Предварительная прошивка пакета.

Получение преформы трансформированием полуфабриката в виде плоского технологического пакета. Выкладка термопластичных армированных полуфабрикатов. Технологические особенности. Варианты формирования пакета. Применение выкладочного устройства роликового типа.

Напыление. Схема нанесения покрытий напылением. Использование рубленых волокон высокой степени ориентации. Система матрицы в форме порошка.

практическое занятие (2 часа)

Разбор и анализ лекционного материала, подготовка докладов.

Тема 3. Намотка изделий из ПКМ. Пултрузия и роллрузия.

лекционное занятие (4 часа)

Классификация способов намотки: ?сухая? намотка и ?мокрая? намотка. Разновидности способов намотки в зависимости от рисунка укладки арматуры. Поперечная и продольная намотки. Спиральная намотка. Геодезическая намотка. Кинематика оборудования для намотки. Токарная схема. Шлифовальная схема. Планетарная схема. Псевдонамотка. Технологическая намотка вогнутых поверхностей. Использование технологических вкладышей. Дополнения формы изделия до симметричной.

Пултрузия и роллрузия. Сечения изделий, получаемых пултрузией. Основа технологической схемы.

Принципиальная схема процесса. Установка для пултрузии. Формующая матрица пултрузионного агрегата.

Достоинства процесса. Свойства изделий, полученных пултрузией. Процесс роллрузии. Схема формующего узла при роллрузии.

практическое занятие (2 часа)

Разбор и анализ лекционного материала, подготовка докладов.

Тема 4. Формообразующая оснастка.

лекционное занятие (2 часа)

Оправки для намотки. Технологические оправки. Определение технологических оправок. Форма и размеры оправок. Выбор конкретного материала для изготовления оправки. Оправки многократного использования. Оправки одноразового применения. Материалы для изготовления оправок одноразового применения. Виды оправок исходя из конструктивно-технологических особенностей (неудаляемые оправки, неразборные удаляемые оправки, разборные удаляемые оправки). Схема устройства для снятия намотанного изделия с оправки. Основные свойства материалов для изготовления разрушаемых оправок. Техпроцесс изготовления оправок из спиртопесчаной смеси. Использование оправок из гипса с металлическим каркасом. Солевые технологические оправки. Технологический процесс изготовления солевой оправки.

Тема 5. Методы формования изделий из композитов.

лекционное занятие (10 часов)

Этап технологического процесса ? формование. Отверждение связующего, стадии отверждения. Определение процесса формования. Условия для отверждения связующего. Основные технологические параметры: давление, температура, скорость их изменения по времени и степень отверждения. Классификация схем формования. Контактное формование: роликами; натяжением нити; обмоткой резиновым жгутом. Вибрационное формование. Пневмо-гидрокомпрессионное формование. Упругое формование вакуумированием. Автоклавное формование. Формование в резервуаре под давлением. Гидроклавное формование.

Прессовое формование. Жесткое прессование. Упругое прессование. Трансферное формование.

Разновидности процессов: RTM, LRI, RFI. RTM процессы: RTM Light, RTM стандартный. Суть процесса RTM Light. Схема RTM-легкий. Достоинства метода, применение. Стандартный RTM: схема процесса, использование, достоинства. LRI - ?процесс заливки жидкой смолой?: стандартная заливка, заливка под полупроницаемую мембрану. Технологии процессов. RFI - заливка клеевой пленкой. Технология процесса, достоинства и недостатки. Технологическая оснастка для трансферного формования.

Термокомпрессионное формование. Формование температурным расширением вкладышей. Комбинированные способы формования. Формование в термоклаве. Выбор метода формования из условий нагруженности деталей. Температурный режим формования. Конвективный нагрев. Высокочастотный способ нагрева. Нагрев лучистой энергией. Термостабилизация. Требования к оснастке. Средства нагрева. Требования по влажности воздуха.

Технологические напряжения: структурные, усадочные, термические. Приемы уменьшения технологических напряжений. Технологические режимы при автоклавленном формовании и составление технологического пакета. Режимы автоклавного формования. Состав технологического пакета.

практическое занятие (16 часов)

Разбор и анализ лекционного материала, подготовка докладов.

Расчет коэффициента объемного наполнения.

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)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

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;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной 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 Научной библиотеки КФУ.

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

Вашуков, Ю. А. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композитных материалов - http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Технология_ракетных-Вашуков_ЮА.pdf

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ -

http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3568/12/1358540_lectures_ch_2.pdf

учебные материалы мгу - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/vms.html>

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

Работа студента заключается в четкой организованности своей деятельности. Слушание лекции требует напряженного, сосредоточенного внимания, поэтому надо подготовиться к записи до начала занятий. Чтобы легче запомнить излагаемый материал, необходимо его понять, разобраться в системе научных понятий, которую дает лектор. Слушание учебной лекции - это необходимое, но не достаточное условие сознательного и прочного усвоения знаний. Лекцию необходимо записать - только тогда лекция станет источником для дальнейшей самостоятельной работы, работы с учебниками и научной литературой.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация).

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя в учебной аудитории. Они направлены на усвоение и углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются, в том числе, и практические умения (вычисления, расчеты, использование таблиц, справочников, диаграмм, навыки проведения лабораторных опытов).

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только к получению правильного ответа, но и усвоить общий метод решения подобных задач. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную общую тетрадь.

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.

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 04.04.01 "Химия" и магистерской программе "Химия композиционных материалов".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2 Технологии получения изделий из
композиционных материалов

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Химия композиционных материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Полимерные композиционные материалы : прочность и технология / С.Л. Баженов, А.А. Берлин, А.А. Кульков, В.Г. Ошмян .? Долгопрудный : Интеллект, 2010 .
2. Дударев, ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. // Известия ТулГУ. Технические науки. ? 2013. ? ◆ 1. ? С. 178-182. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/289220>

Дополнительная литература:

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 'Технология переработки пластических масс и эластомеров' / [Кербер М. Л. и др.] ; под общ. ред. акад. Берлина А. А. ? 4-е испр. и доп. изд. ? Санкт-Петербург : Профессия, 2014 .? 591 с.
2. Хасанов, О.Л. Методы компактирования и консолидации наноструктурных материалов и изделий. [Электронный ресурс] / О.Л. Хасанов, Э.С. Двилис, З.Г. Бикбаева, А.А. Качаев. ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 272 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70721>
3. Панов, В.С. Технология получения и свойства спеченных материалов и изделий. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] / В.С. Панов, В.К. Нарва, Л.В. Дубинина. ? Электрон. дан. ? М. : МИСИС, 2007. ? 130 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1844>
4. Герасименко С.А. ЭКСТРУЗИОННО-ПРЕССОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ПЛАСТМАССОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ: СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. // Труды Белорусского Государственного Университета. Серия: Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. ? 2008. ? ◆ 2. ? С. 96-100. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/294420>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2 Технологии получения изделий из
композиционных материалов

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

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Химия композиционных материалов

Квалификация выпускника: магистр

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 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.