

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 23.05.2024 18:22:18

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ



/ А.С. Соколов /

февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физикохимия и механика композиционных материалов»

Направление подготовки/специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Профиль/специализация

Автоматизированное производство химических предприятий

Квалификация

специалист

Формы обучения

Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры "Техника низких температур имени П. Л. Капицы",

к.т.н., доцент



/ Лебедев Д.Л. /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М.Б.Генералова»,



/А.С.Кирсанов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .	6
3. Структура и содержание дисциплины	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	11
4.5. Современные профессиональные базы данных и.....	12
информационные справочные системы.....	12
5. Материально-техническое обеспечение	12
6. Методические рекомендации	12
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения.....	12
7. Фонд оценочных средств	15
7.3.1. Текущий контроль.....	16
7.3.1.1. Вопросы к устному опросу по дисциплине «Физикохимия и механика композиционных материалов».....	16
7.3.1.2. Вопросы к коллоквиуму по дисциплине «Физикохимия и механика композиционных материалов»	16
7.3.2. Промежуточная аттестация	17
7.3.2.1. Вопросы к зачету по дисциплине «Физикохимия и механика композиционных материалов»	17

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

В соответствии с государственным образовательным стандартом дисциплина «Физикохимия и механика композиционных материалов» является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки специалистов по специализации «Автоматизированное производство химических предприятий».

К **основным целям** освоения дисциплины «Физикохимия и механика композиционных материалов» следует отнести:

– глубокая профессиональная подготовка специалиста, обеспечивающая успешное освоение области знаний по применению композиционных материалов в химическом машиностроении.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» следует отнести:

– освоение современных областей знаний по закономерности деформирования и разрушения композиционных материалов при совместном действии на них технологических сред и механических факторов;

– освоение методов испытания композиционных материалов, их аппаратурного оформления в химическом и нефтехимическом машиностроении.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2. Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование при проведении научного и технологического эксперимента, проводить обработку и анализ полученных результатов	ИОПК-2.1 Знает основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета. ИОПК-2.2 Знает методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов. ИОПК-2.3 Знает методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей. ИОПК-2.4 Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства. ИОПК-2.5 Знает основы теории процесса в химическом реакторе, методологию

	<p>исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.</p> <p>ИОПК-2.6 Умеет определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.</p> <p>ИОПК-2.7 Умеет рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.</p> <p>ИОПК-2.8 Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.</p> <p>ИОПК-2.9 Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.</p> <p>ИОПК-2.10 Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов.</p> <p>ИОПК-2.11 Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.</p> <p>ИОПК-2.12 Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов.</p> <p>ИОПК-2.13 Владеет методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования</p>
--	--

ПК-2 Способен использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов	ИПК-2.1 Знает вопросы теории и практики в области проектирования химических предприятий, технологических процессов и оборудования; основные стандартные пакеты автоматизированного проектирования отдельных стадий и всего процесса в целом. ИПК-2.2 Умеет применять на практике методы разработки и расчета энерго- и ресурсосберегающих машин и аппаратов. ИПК-2.3 Владеет вопросами применения перспективных технологий защиты окружающей среды и методов проведения экологического прогнозирования; основными
--	---

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физикохимия и механика композиционных материалов» относится к дисциплинам блока БЗ.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- конструкционные материалы и технология машиностроения;
- процессы и аппараты химической технологии;

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы (**72** академических часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	
1	Аудиторные занятия	36	36	
	В том числе:			
1	Лекции	18	18	
2	Семинарские/практические занятия	18	18	
3	Лабораторные занятия			
2	Самостоятельная работа	36	36	
	В том числе:			
1	С использованием дистанционных образовательных технологий			
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет	зачет	зачет	
	Итого	72	72	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Классификация композиционных материалов. Методы переработки в изделия.		2	2			4
2	Физические аспекты прочности и разрушения твёрдых тел. Долговечность и длительная прочность.		2	2			4
3	Элементы линейной теории вязкоупругости. Модели Максвелла, Кельвина, Максвелла-Томпсона.		2	2			4
4	Структура и свойства композитов. Анизотропия свойств и её регулирование.		2	2			4
5	Прочность и вязкость разрушения материалов. Особенности разрушения композитов.		2	2			4
6	Разрушение композитов с дисперсными наполнителями. Разрушение композитов с непрерывными и короткими волокнами.		2	2			4
7	Процессы и параметры, определяющие работоспособность ненапряжённых и напряжённо-деформированных композитов.		2	2			4
8	Кратковременные статические испытания на растяжение, сжатие, изгиб и срез. Длительные испытания на долговечность и ползучесть		2	2			4
9	Испытания полимерных материалов на проницаемость агрессивными средами. Испытания пластмасс на химическую стойкость, водопоглощение и старение.		2	2			4
Итого		72	18	18			36

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Композиционные материалы.

Определение композиционного материала. Характерные признаки композитов. Основное назначение матрицы и наполнителя композиционного материала.

1.1. Классификация композиционных материалов.

Классификации композиционных материалов по природе компонентов и по конструктивному признаку. Влияние структуры композита на его свойства.

1.2. Методы переработки в изделия.

Открытые методы (контактное формование, напыление, намотка, центробежное формование) и закрытые методы (прессование, инъекционное формование, протяжка) переработки композиционных материалов в изделия.

Тема 2. Механические свойства полимеров и композиционных материалов на их основе.

2.1. Диаграмма растяжения кристаллических и аморфных полимеров.

Изменение упругопластических характеристик кристаллических и аморфных полимеров под действием механических растягивающих нагрузок.

2.2. Релаксационные процессы.

Явления ползучести и релаксации в полимерных материалах. Влияние этих явлений на форму и характеристики изделия из полимера.

2.3. Физические аспекты прочности и разрушения твёрдых тел.

Долговечность и длительная прочность.

Основные критерии прочности и долговечности твёрдых тел. Влияние на эти параметры различных видов механических нагрузок.

Тема 3. Элементы линейной теории вязкоупругости.

3.1. Модели Максвелла, Кельвина и Максвелла-Томпсона.

Различные модели полимерных материалов на основе упругого и вязкого элементов механических моделей.

3.2. Модели композиционных материалов.

Реологические модели композиционных материалов с различными вариантами расположения армирующего материала в матрице.

Тема 4. Структурная механика композиционных материалов.

4.1. Структура и свойства композитов. Анизотропия свойств и её регулирование.

Влияние различных схем армирования на упругие свойства композиционного материала. Зависимость анизотропии свойств композита от ориентации арматуры и её концентрации.

4.2. Влияние содержания компонентов и геометрических характеристик волокон на механические свойства композитов.

Влияние объёмного содержания волокна различного диаметра на разрушающее напряжение и модуль упругости при растяжении композита. Зависимость прочности и устойчивости композита от геометрических параметров армирующих волокон.

Тема 5. Основы линейной механики разрушения.

5.1. Прочность и вязкость разрушения материалов.

Основные стадии разрушения твёрдого тела. Вязкостный и хрупкий механизмы разрушения.

5.2. Особенности разрушения композитов.

Прогнозирование устойчивости композиционных материалов к распространению трещины, их статической и циклической прочности.

5.3. Стохастические модели разрушения и масштабный эффект прочности.

Вероятностный характер прочностных свойств композиционных материалов. Масштабный эффект прочности как следствие неоднородности структуры композитов.

5.4. Влияние надрезов на вязкость разрушения.

Влияние параметров надрезов и трещин на механизм разрушения композиционного материала.

5.5. Определение поверхностной энергии разрушения по податливости образца.

Основные методы и образцы для определения удельной поверхностной энергии по измерению податливости.

5.6. Работа разрушения.

Определение работы разрушения образцов с надрезом с помощью испытания на изгиб.

5.7. Ударные испытания.

Различные схемы ударных испытаний для оценки вязкости разрушения пластиков и полимерных композиционных материалов.

Тема 6. Механика разрушения композиционных материалов.

6.1. Разрушение композитов с дисперсными наполнителями.

Влияние дисперсных наполнителей на поверхностную энергию разрушения. Механика разрушения хрупких и вязких композитов.

6.2. Разрушение композитов с непрерывными волокнами.

Связь между направлениями ориентации волокон и действующего напряжения в композиционном материале. Коэффициенты эффективности усиления волокнистых композитов с различным распределением волокон.

6.3. Разрушение композитов с короткими волокнами.

Влияние геометрических параметров дисперсных волокон на распределение напряжений в композиционном материале.

Тема 7. Работоспособность композиционных материалов в химическом оборудовании.

7.1. Процессы и параметры, определяющие работоспособность ненапряжённых композитов.

Сорбция технологических сред материалами. Проницаемость сред через материалы. Изменение разрушающего напряжения при длительном контакте со средой.

7.2. Факторы, определяющие работоспособность напряжённо-деформированных композитов.

Массоперенос технологических сред в напряжённо-деформированных материалах. Долговечность материалов в контакте с агрессивными средами. Ползучесть материалов в агрессивных средах.

Тема 6. Методы испытаний материалов.

8.1. Кратковременные статические испытания на растяжение, сжатие, изгиб и срез.

Испытание плоских образцов на растяжение или сжатие. Испытание колец с помощью полудисков.

8.2. Длительные испытания на долговечность и ползучесть.

Испытания в условиях ползучести при растяжении в режиме постоянной силы и постоянного напряжения. Испытания пластмасс в агрессивных средах под нагрузкой.

8.3. Испытания пластмасс на химическую стойкость, водопоглощение и старение.

Оценочные показатели химической стойкости пластмасс в агрессивных средах. Поведение материала при совместном воздействии на него агрессивной среды, температуры и механических напряжений.

8.4. Испытания полимерных материалов на проницаемость агрессивными средами.

Диффузионная проницаемость полимеров. Мембранный, сорбционный и индикаторный методы диффузионных испытаний.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Практическое занятие 1. Методы переработки в изделия.

Практическое занятие 2. Диаграмма растяжения кристаллических и аморфных полимеров.

Практическое занятие 3. Реологические модели композиционных материалов с различными вариантами расположения армирующего материала в матрице.

Практическое занятие 4. Зависимость прочности и устойчивости композита от геометрических параметров армирующих волокон.

Практическое занятие 5. Прогнозирование устойчивости композиционных материалов к распространению трещины, их статической и циклической прочности.

Практическое занятие 6. Коэффициенты эффективности усиления волокнистых композитов с различным распределением волокон.

Практическое занятие 7. Массоперенос технологических сред в напряжённо-деформированных материалах.

Практическое занятие 8. Испытание плоских образцов на растяжение или сжатие. Испытание колец с помощью полудисков.

Практическое занятие 9. Оценочные показатели химической стойкости пластмасс в агрессивных средах.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Шевченко А.А. Физикохимия и механика композиционных материалов. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. – 224 с.
2. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС, 2009. – 444 с.

4.2 Дополнительная литература

1. Шевченко А.А. Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС, 2004. – 248 с.
2. Государственные стандарты, упомянутые в тексте программы.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрены

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Windows;

2. Программное обеспечение Microsoft Office;

4.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека

2. Портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru/>

3. Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.
Электронная библиотечная система (ЭБС) <https://urait.ru/>

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные учебные аудитории кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств», оснащенные оборудованием для проведения занятий с использованием современной проекционной техники.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль

дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Физикохимия и механика композиционных материалов» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала.

Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов

и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается экзаменом.

Преподаватель, принимающий экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским
- (практическим) занятиям
- выполнение контрольных заданий
- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала
- написание и защита реферата по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала. Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность

работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Физикохимия и механика композиционных материалов»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Устный опрос собеседование,	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.

7.2.1 Шкала оценивания устного опроса

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все требования к сдаче устного опроса: студент свободно владеет материалом и может вести беседу на отведённые темы, большинство ответов на вопросы верные.
Незачтено	Не выполнены требования к сдаче устного опроса: студент не владеет материалом и не может вести беседу, большинство ответов на вопросы не верные.

7.2.2 Шкала оценивания коллоквиума

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все требования к сдаче коллоквиума: студент свободно владеет материалом и верно отвечает на вопросы преподавателя.
Незачтено	Не выполнены требования к сдаче коллоквиума: студент не владеет материалом и не верно отвечает на вопросы преподавателя.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1. Вопросы к устному опросу по дисциплине «Физикохимия и механика композиционных материалов»

1. Какие материалы используют в качестве матрицы в композитах?
2. Перечислите современные материалы для изготовления армирующих волокон.
3. Классификация композиционных материалов по конструктивному признаку.
4. Схема центробежного формования труб из стеклопластиков.
5. Изобразите типичную кривую длительной прочности.
6. Модель Максвелла вязкоупругого тела.
7. Стадии разрушения твёрдых тел при растрескивании.
8. Схема ударных испытаний по Изоду.
9. Модель массопереноса в монолитном связующем
10. Схема испытания кольцевых образцов на сжатие.

7.3.1.2. Вопросы к коллоквиуму по дисциплине «Физикохимия и механика композиционных материалов»

1. Сравнительный анализ механических свойств волокнистых и дисперсно-наполненных композитов.
2. Влияние схемы армирования волокнистого композита на его устойчивость к различным видам механических нагрузок.
3. Особенности разрушения волокнистых и дисперсно-наполненных композитов при совместном действии механических нагрузок и жидких сред.
4. Напряжённо-деформированное состояние типовых элементов химической аппаратуры из композиционных материалов.
5. Оптимизация композиционных систем применительно к их эксплуатации в конструкциях технологического оборудования химической промышленности.

7.3.2. Промежуточная аттестация

7.3.2.1. Вопросы к зачету по дисциплине «Физикохимия и механика композиционных материалов»

1. Что такое композиционный материал?
2. Что такое матрица и какова её роль в композиционном материале?
3. Что такое наполнитель и какова его роль в композиционном материале?
4. Какие виды наполнителей применяют в композиционных материалах?
5. Какие виды матриц применяют в композиционных материалах?
6. Перечислите методы изготовления изделий из композитов.
7. Изобразите диаграмму растяжения кристаллических полимеров.
8. Изобразите диаграмму растяжения аморфных полимеров.
9. Что такое ползучесть? Изобразите кривую ползучести с прямым и обратным последствием.
10. Что такое релаксация? Изобразите кривую релаксации.
11. Изобразите элементы механических моделей вязкого и упругого тела.
12. Что называют уравнением состояния модели композиционного материала? Какие законы используют для написания этих уравнений?
13. Изобразите модель Максвелла вязкоупругого тела. Напишите уравнение состояния для этой модели.
14. Изобразите модель Кельвина вязкоупругого тела. Напишите уравнение состояния для этой модели.
15. Изобразите модель Максвелла-Томпсона вязкоупругого тела. Напишите уравнение состояния для этой модели.

16. Каким образом армирующий материал может влиять на анизотропию свойств композитов?
17. Как объёмное содержание волокон влияет на разрушающее напряжение композитов?
18. Перечислите стадии процесса разрушения твёрдого тела при растрескивании.
19. В чём отличие между разрушением вязких и хрупких материалов?
20. Перечислите этапы разрушения композитов на основе теории ЛУМР.
21. Как дисперсный наполнитель влияет на механические характеристики композиционного материала?
22. За счёт чего дисперсные частицы замедляют рост трещины в композите?
23. Как ориентация волокон в композиционном материале влияет на его трещиностойкость?
24. Что такое коэффициент эффективности усиления волокнистого композита?
25. В чём заключается эффект Ребиндера?
26. Назовите механизмы массопереноса жидкой среды в монолитных и пористых матрицах.
27. Как влияет на разрушающее напряжение композиционного материала его контакт с жидкой средой?
28. Перечислите стадии разупрочнения композита в химически активной среде.
29. С чем связано влияние напряжённо-деформированного состояния на надёжность изделий из композиционных материалов?
30. Изобразите модель сорбции и массопереноса в композитах при небольших напряжениях.
31. Как армирующий материал влияет на влагопоглощение композиционных материалов?
32. В чём заключается влияние физически активных сред на долговечность композиционных материалов?
33. В чём заключается влияние химически активных сред на долговечность композиционных материалов?
34. Перечислите группы методов испытаний композиционных материалов.
35. Какие характеристики материала определяют с помощью кратковременных испытаний на растяжение-сжатие?

36. Изобразите схему нагружения образца при испытаниях на чистый изгиб.
37. В каких режимах испытывают образцы на долговечность и ползучесть?
38. По каким параметрам оценивают химическую стойкость пластмасс?
39. Назовите основные методы испытаний полимерных материалов на проницаемость.