

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 17:01:49
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 27 » декабря 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация № 20

**Проектирование технологических комплексов производства
энергонасыщенных материалов**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **мехатронных технологических комплексов**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Иштугин А.Г.

Рабочая программа дисциплины «Полимерные композиты в машиностроении» обсуждена на заседании кафедры мехатронных технологических комплексов протокол от « 16 » ноября 2021 г. № 4
Заведующий кафедрой

А.Н.Веригин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета протокол от « 23 » декабря 2021 № 4
Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Проектирование технологических машин и комплексов»		Н.А. Незамаев
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа.....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
4.5. Темы АР.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13
Приложения: 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-7 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении.</p>	<p>ОПК-7.1 Использование знаний о свойствах композитов и компонентов, входящих в их состав, для изготовления изделий.</p>	<p>Знать: Специфику поведения композитных материалов при переработке. Уметь: Выбирать оптимальные режимы переработки композитов. Владеть: Методами контроля технологической дисциплины при производстве изделий из композитных материалов.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.25) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Материаловедение», «Проектирование и расчет технологических комплексов» и «Процессы и аппараты». Полученные в процессе изучения дисциплины «Полимерные композиты в машиностроении» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Основные процессы и аппараты промышленных ВВ», «Мехатронные технологические комплексы» при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	70
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	32
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	32
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	74
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	зачет

* практическая подготовка только для дисциплин с ПК

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Определение и классификация композиционных материалов.	2	-	-	20	ОПК-7	ОПК-7.1
2.	Компоненты композиционных материалов.	4	2	-	20	ОПК-7	ОПК-7.1
3.	Основы микромеханики двухкомпонентных систем.	4	6	-	-	ОПК-7	ОПК-7.1
4.	Микромеханика гибридных композитов.	4	6	-	-	ОПК-7	ОПК-7.1
5.	Напряженно-деформированное состояние слоистых композиционных материалов.	4	8	-	-	ОПК-7	ОПК-7.1
6.	Основные виды соединений из композиционных материалов.	4	10	-	-	ОПК-7	ОПК-7.1
7.	Основные этапы технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов.	6	-	-	20	ОПК-7	ОПК-7.1
8.	Принципы и технология создания полимерных композиционных материалов.	4	-	-	14	ОПК-7	ОПК-7.1

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	Определение и классификация композиционных материалов.	2	ЛВ ¹
2.	Компоненты композиционных материалов. Матричные (связующие) компоненты композиционных материалов. Армирующие материалы.	4	ЛВ
3.	Основы микромеханики двухкомпонентных систем. Определение упругих характеристик однонаправленного слоя. Прочность однонаправленного слоя.	4	ПЛ
4.	Микромеханика гибридных композитов. Упругие характеристики гибридного композита. Прогнозирование прочности однонаправленного гибридного композита в направлении армирования.	4	Л
5.	Напряженно-деформированное состояние слоистых композиционных материалов. Зависимость между напряжениями и деформациями для ортотропного тела при несовпадении осей нагружения с осями упругой симметрии. Деформирование ортотропного слоя при неоднородном напряженном состоянии. Закон деформирования многослойного композиционного материала. Определение упругих характеристик слоистых пластиков.	6	ЛВ
6.	Основные виды соединений из композиционных материалов. Общая характеристика соединений композитных элементов. Механические соединения. Адгезионное (клеевое) соединение композитов.	4	ЛВ
7.	Основные этапы технологических процессов изготовления изделий из композиционных	4	Л

¹ **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), занятие – конференция (ЗК), тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), «круглый стол» (КрСт), активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажеров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КтСм), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференции, консилиумов (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (Сим), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсии (Э), дистанционные образовательные технологии (ДОТ).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>материалов. Общие требования к матрицам конструкционных полимерных материалов. Подготовка исходных компонентов КМ. Жидкофазное совмещение связующих с наполнителем. Полуфабрикаты ПКМ, получаемые твердофазным совмещением компонентов. Методы формования изделий из волокнистых КМ. Технология получения композиционных материалов с металлической матрицей.</p>		
8.	<p>Принципы и технология создания полимерных композиционных материалов. Особенности свойств полимерных композиционных материалов. Влияние фазовой структуры полимерного композиционного материала на его свойства. Технология получения полимерных композиционных материалов.</p>	4	Л

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
3.	Основы микромеханики двухкомпонентных систем. Условия определения упругих характеристик композита. Определение прочности однонаправленного слоя.	6	-	АТД
4.	Микромеханика гибридных композитов. Характеристики гибридного композита. Прочность гибридного композита в направлении армирования.	8	-	РД
5.	Напряженно-деформированное состояние слоистых композиционных материалов. Деформирование слоя при напряженном состоянии. Определение упругих характеристик слоистых пластиков.	6	-	АР
6	Основные виды соединений из композиционных материалов. Описание механических и адгезионных соединений композитов.	8	-	АР
8	Принципы и технология создания полимерных композиционных материалов. Свойства полимерных композиционных материалов.	4	-	Д

*Графа «в том числе на практическую подготовку» заполняется только для дисциплин с ПК.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Структура композиционных материалов.	10	Устный опрос
2	Компоненты полимерных композиционных материалов. Матричные компоненты композиционных материалов. Армирующие материалы.	20	Устный опрос
7	Технологические процессы изготовления изделий из композиционных материалов. Жидкофазное совмещение связующих с наполнителем. Методы формования изделий из волокнистых композитов. Технология получения металлических композитов.	24	Р
8	Технология создания полимерных композиционных материалов. Влияние структуры полимерного композиционного материала на его свойства. Технология получения полимерных композиционных материалов.	20	Устный опрос

4.5. Темы АР.

АР №1 – Анализ напряженно-деформированного состояния композитов.

АР №2 – Анализ видов соединений композитов.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) для проверки знаний и для проверки умений и навыков.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Каким требованиям должна удовлетворять армирующая компонента?
2. В чем заключается подготовка углеродных, арамидных волокон?

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенции достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачет»².

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Специальные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. - Санкт Петербург: НОТ, 2009. - 658 с.
2. Современные проблемы модификации природных и синтетических волоконистых и других полимерных материалов: теория и практика / РАН. Ин-т химии растворов; Под ред. А. П. Морыганова, Г. Е. Заикова. - Электрон. текстовые дан. - Санкт Петербург: НОТ, 2012. - 446 с.
3. Ванин, Г. А. Микромеханика композиционных материалов. Киев: Наукова думка: 1985. - 302 с.
4. Композиционные материалы: Справочник / В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин и др./ под общей ред. В. В. Васильева, Ю. М. Тарнопольского. Москва: Машиностроение, 1992. - 512 с.

б) электронные учебные издания³:

1. Физикохимия и механика композиционных материалов: Учебное пособие для вузов по направлению подготовки специалистов 150500 "Материаловедение, технологии материалов и покрытий" по спец. 150502 "Конструирование и производство изделий из композиционных материалов" / А. А. Шевченко. - Санкт Петербург: Профессия, 2010. - 223 с. (ЭБС).
2. Армирующие волокна и волоконистые полимерные композиты / К. Е. Перепелкин. - Санкт Петербург: НОТ, 2009. – 379с. (ЭБС).
3. Конструкционные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Санкт Петербург: НОТ, 2010. - 822 с. (ЭБС).

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>.

ЭБС «Лань». Принадлежность-сторонняя. Адрес сайта – <http://e.lanbook.com>
Наименование организации – ООО «Издательство «Лань». Договор № 04(40)12 от 29.10.2012г.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». Принадлежность – сторонняя. Адрес сайта – <http://elibrary.ru> Наименование организации – ООО РУНЭБ. Договор № SU-

² Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

³ В т.ч. и методические пособия

18-02/2013-2 от 18.02.2013г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде.

<http://guide.aonb.ru/library.html> Путеводитель по ресурсам Интернет.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Проектирование и расчет технологических комплексов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования.

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);
Mathcad.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

<p>Лекционные кабинеты 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е.</p>	<p>Специализированная мебель (20 посадочных мест), доска, проектор, экран, учебно-наглядные пособия</p>
<p>Компьютерный класс: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13</p>	<p>Компьютерный класс: Оборудование компьютерного класса: Доступ по локальной сети к единой информационной системе, сайту библиотеки СПбГТИ(ТУ) с системой электронного поиска, электронными библиотеками, доступ к сайту «Роспатента», "Росстата", "Ростехнадзора", Internet. Программное обеспечение: ОС WINDOWS, OPEN OFFICE, Авторское программное обеспечение для расчета зон действия поражающих факторов, рисков, Mathcad, ТОКСИ, FireCat, СОУТ, Охрана труда (1С Предприятие), Производственная безопасность (1С Предприятие). Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются ресурсами ЭБС (электронно-библиотечная система).</p>
<p>Помещения для практических и лабораторных занятий: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13</p>	<p>Специализированная мебель (20 посадочных мест), лабораторное оборудование.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13</p>	<p>Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска, проектор, экран, учебно-наглядные пособия</p>

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

Фонд оценочных средств

**для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Полимерные композиты в машиностроении»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁴	Этап формирования ⁵
ОПК-7	Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении.	промежуточный

⁴ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁵ Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачет»
ОПК-7.1 Использование знаний о свойствах композитов и компонентов, входящих в их состав, для изготовления изделий.	Правильно определять и знать компоненты композиционных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 1-10 к зачету.	Перечисляет и знает компоненты композиционных материалов.
	Напряженно-деформированное состояние слоистых композиционных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 11-29 к зачету.	Умеет определять условия напряженно-деформационного состояния слоистых композиционных материалов.
	Этапы технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 30-39 к зачету.	Знает этапы технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов.
	Параметры формирования фазовой структуры полимерных композиционных материалов, как они влияют на свойства.	Правильные ответы на вопросы № 40-50 к зачету.	Определяет какие параметры формируют фазовую структуру полимерных композиционных материалов, как они влияют на свойства.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-7:

1. Какую роль играет армирующая компонента в композиционном материале?
2. Какую функцию выполняет матричная компонента?
3. Каким требованиям должна удовлетворять матричная компонента?
4. Каким требованиям должна удовлетворять армирующая компонента?
5. Дайте определение термопластичной матрицы.
6. Дайте определение терморезактивной матрицы.
7. В чем заключается отличие терморезактивной матрицы от термопластичной?
8. Классификация композиционных материалов по типу матричной компоненты.
9. Классификация композиционных материалов по типу армирующей компоненты.
10. Какие волокна относятся к анизотропным?
11. Что такое микромеханика однонаправленного слоя?
12. Какие существуют физические модели при определении упругих свойств однонаправленного слоя?
13. Какая компонента однонаправленного слоя является определяющей в модуле упругости вдоль армирования?
14. Почему модуль поперечной упругости однонаправленного слоя, определенный по инженерной модели, существенно отличается от модуля, определенного экспериментально?
15. Какому условию должны удовлетворять предельные относительные деформации при растяжении армирующей и матричной компонентов?
16. Какие феноменологические критерии прочности используются для однонаправленного слоя?
17. Что такое ортотропное тело?
18. Что такое плоскость упругой симметрии?
19. В чем отличие закона Гука для ортотропного тела и для анизотропного в главных осях анизотропии?
20. Роль однонаправленного слоя в структуре слоистого композиционного материала?
21. Какие предпосылки вводятся при определении упругих характеристик слоистого КМ?
22. К чему приводит несимметричная структура КМ в элементе конструкции при нагружении?
23. Для чего используется планируемая несбалансированность КМ в элементах конструкции?
24. Как качественно влияют углы укладки однонаправленных слоев на величину модулей упругости сплошного КМ?
25. Что нужно изменить в структуре укладки слоев, чтобы повысить модуль упругости при сдвиге?
26. В чем принципиальное отличие оценки опасности напряженного состояния изотропного тела от тела из слоистого КМ?
27. Почему слои в многослойном композите располагают симметрично относительно срединной поверхности?
28. Что подразумевается под понятием «симметричное расположение слоев»?

29. Как повлияет разная толщина слоев на деформацию стержня при его растяжении (центральном)?
30. Как будет деформироваться стержень из многослойного композита, если один слой будет иметь повышенную температуру по отношению к другим при растяжении?
31. Какие виды соединений элементов из КМ наиболее широко используются?
32. Какие виды соединений относятся к механическим соединениям КМ и в чем их преимущества и недостатки?
33. Какие основные этапы включает технологический процесс изготовления изделий из КМ?
34. В чем заключается подготовка связующего и армирующего материалов к совмещению?
35. В чем состоит жидкофазное совмещение связующего и армирующего материалов?
36. В чем состоят основные достоинства термопластичных связующих, используемых при создании изделий из КМ?
37. Укажите основные отличия технологии формообразования изделий из КМ на основе термопластичных матриц от технологии изготовления изделий из реактопластов.
38. В чем заключается аппретирование волокнистых армирующих материалов?
39. Укажите основные этапы твердофазного совмещения компонентов КМ.
40. Назовите принципиальные недостатки ПКМ, чем они вызваны?
41. Назовите факторы, приводящие к улучшению свойств ПКМ.
42. Какие параметры определяют фазовую структуру ПКМ, как они влияют на свойства ПКМ?
43. Что такое аппреты, компатибилизаторы? Приведите примеры этих соединений.
44. Какие способы получения ПКМ Вы знаете?
45. Каким образом проводят модификацию поверхности наполнителя для улучшения совмещения компонентов ПКМ?
46. В чем заключается подготовка углеродных, арамидных волокон?
47. Как совмещаются дисперсные и волокнистые наполнители с полимером?
48. Как производят смешение полимера с малым количеством добавки, пластификатором, с другим полимером. В чем суть диспергирующего смешения?
49. Что такое полимеризационное наполнение?
50. Какие способы проведения полимеризационного наполнения Вы знаете? В чем их суть?

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Шкала оценивания на зачете - «зачет», «незачет».