

Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых
и пищевых производств»

Оценочные материалы по дисциплине

Б 1.2.8 «Химия и технология композиционных материалов»

направления подготовки
18.03.01 «Химическая технология»

профиль
Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»

1. Перечень компетенций и уровни их сформированности по дисциплинам (модулям), практикам в процессе освоения ОПОП ВО

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Химия и технология композиционных материалов» должна сформироваться компетенция ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-2	Способен к организации проведения испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-1 _{ПК-2} Способен организовывать и проводить испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, комплект заданий для выполнения лабораторной работы, вопросы для проведения экзамена, тестовые задания

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-3	Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-2 _{ПК-3} Способен осуществлять выполнение эксперимента и оформлять результаты исследований при изучении свойств полимерных и композиционных материалов	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, комплект заданий для выполнения лабораторной работы, вопросы для проведения экзамена, тестовые задания

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-4	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-З _{ПК-4} Способен осуществлять анализ научно-технической литературы по способам получения композиционных материалов и обработку результатов исследований по изучению их свойств	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, комплект заданий для выполнения лабораторной работы, вопросы для проведения экзамена, тестовые задания

Уровни освоения компетенции

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Продвинутый (отлично)	Знает: методы совмещения компонентов композиции, обеспечивающих качество производимых изделий; физико-химические процессы, происходящие в процессе подготовки композиций к переработке; методы и технологии направленного регулирования свойств полимеров с целью получения композитов со специальными свойствами; методы проведения и обработки научных исследований и технической информации по способам получения композиционных материалов; Умеет: проводить испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов; осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике; применять существующие методы исследования, используемые при изучении полимерных и композиционных материалов; проводить поиск научно-технической информации по изучаемой тематике; анализировать результаты эксперимента изучению свойств композиционных материалов; Владет: методами регулирования технологических свойств и параметров переработки для влияния на структурообразование в полимерах при формовании изделий, на свойства и механизм разрушения изделий; методами проведения испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов и оформлять результаты исследований; практическими навыками обработки научно-технической информации и результатов исследований по изучению свойств композиционных материалов.
Повышенный (хорошо)	Знает: в достаточной степени знает методы совмещения компонентов композиции, обеспечивающих качество производимых изделий; физико-химические процессы, происходящие в процессе подготовки композиций к переработке; методы и технологии направленного регулирования свойств полимеров с целью

	получения композитов со специальными свойствами; методы проведения и обработки научных исследований и технической информации по способам получения композиционных материалов; Умеет: в достаточной степени может проводить испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов; осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике; применять существующие методы исследования, используемые при изучении полимерных и композиционных материалов; проводить поиск научно-технической информации по изучаемой тематике; анализировать результаты эксперимента изучению свойств композиционных материалов; Владеет: в достаточной степени владеет методами регулирования технологических свойств и параметров переработки для влияния на структурообразование в полимерах при формовании изделий, на свойства и механизм разрушения изделий; методами проведения испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов и оформлять результаты исследований; практическими навыками обработки научно-технической информации и результатов исследований по изучению свойств композиционных материалов.
Пороговый (базовый) (удовлетворительно)	Знает: частично знает методы совмещения компонентов композиции, обеспечивающих качество производимых изделий; физико-химические процессы, происходящие в процессе подготовки композиций к переработке; методы и технологии направленного регулирования свойств полимеров с целью получения композитов со специальными свойствами; методы проведения и обработки научных исследований и технической информации по способам получения композиционных материалов; Умеет: на минимально приемлемом уровне может проводить испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов; осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике; применять существующие методы исследования, используемые при изучении полимерных и композиционных материалов; проводить поиск научно-технической информации по изучаемой тематике; анализировать результаты эксперимента изучению свойств композиционных материалов; Владеет: на минимально приемлемом уровне владеет методами регулирования технологических свойств и параметров переработки для влияния на структурообразование в полимерах при формовании изделий, на свойства и механизм разрушения изделий; методами проведения испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов и оформлять результаты исследований; практическими навыками обработки научно-технической информации и результатов исследований по изучению свойств композиционных материалов.

2. Методические, оценочные материалы и средства, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций (элементов компетенций) в процессе освоения ОПОП ВО

2.1 Оценочные средства для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Вводная лекция. Технологические свойства полимеров

1. Понятие композиционного материала (КМ).
2. Области применения КМ.
3. Классификация КМ.
4. Технологические свойства полимеров.
5. Что такое показатель текучести расплава, как определяется.
6. Влияние различных параметров на смачиваемость наполнителей связующими.
7. Методы определения смачиваемости.

Тема 2 Типовые промышленные термореактивные матрицы.

1. Что такое термореактивные полимеры?
 2. Сырье для получения эпоксидных смол.
 3. Стадии получения эпоксидной смолы.
 4. Технологические свойства эпоксидной смолы.
 5. Типы отвердителей для эпоксидной смолы. Свойства отвержденных матриц.
- Области применения.
6. Сырье для получения фенолоформальдегидных смол.
 7. Стадии получения фенолоформальдегидных смол.
 8. Новолачные и резольные фенолоформальдегидные смолы.
 9. Особенности отверждения фенолоформальдегидных смол. Свойства отвержденных матриц. Области применения.

Тема 3. Линейные полимеры в качестве связующих.

1. Какие марки полиэтилена, выпускаются на современных предприятиях.
2. Показатели свойств полиэтилена. Области применения.
3. Какие марки полипропилена, выпускаются на современных предприятиях.
4. Показатели свойств полипропилена. Области применения.
5. Полистирол и его сополимеры. Характеристики свойств.
6. Получение ударопрочного полистирола и АБС пластиков.
7. Особенности переработки полиамидов.

Тема 4. Наполнители. Общие особенности свойств дисперсно-наполненных ПКМ. ПКМ, армированные короткими волокнами. Свойства ПКМ.

1. Виды дисперсных наполнителей, применяемых для создания композиционных материалов.
2. Минеральные наполнители.
3. Металлические наполнители. Свойства ПКМ с минеральными наполнителями.
4. Классификация волокнистых армирующие системы.
5. Виды волокон и их свойства.
6. Принципы создания анизотропных композиционных материалов.
7. Физико-механические, физико-химические и эксплуатационные свойства композиционных материалов.

Тема 5. Технология и аппаратурное оформление получения дисперсно-наполненных пластических масс.

1. Классификация методов переработки композиционных материалов.
2. Сухое смешение компонентов.
3. Получение пресспорошков.
4. Методы введения дисперсных наполнителей в термо- и реактопласты.
5. Литье под давлением.
6. Прессование.
7. Экструзия.

Тема 6. Технология и аппаратурное оформление получения премиксов, препрегов и волокнитов жидкофазным совмещением компонентов.

1. Получение препрегов методом пропитки растворами связующих. ,
2. Влияние природы связующего, наполнителей, условий пропитки на качество пропитки.
3. Типы пропиточных машин.
4. Виды изделий получаемых методом намотки
5. Принцип выбора связующих и наполнителей для намотки.
6. Параметры намотки.

2.2 Оценочные средства для промежуточного контроля

Примерные темы курсовых работ:

1. Особенности получения модифицированных волластанитом поливинилхлоридных композиций для производства линолеума.
2. Технология получения полимеризационного наполнения полиамида 6 отходами окси-ПАН.
3. Технология получения полиэтиленовой пленки.
4. Технология получения геотехнического модуля на основе полиэтилена.
5. Технология получения антифрикционных материалов из полиолефинов литьем под давлением.
6. Технология получения плит для теплоизоляции из вспенивающегося полистирола.
7. Технология получения полипропиленовых труб.
8. Технология получения профильных изделий методом экструзии.
9. Технологии изделий из АБС-пластика методом литья под давлением.

Вопросы к экзамену

1. Композиционные материалы. Тенденции развития, области применения.
2. Анализ эффективности применения ПКМ в сравнении с традиционными конструкционными материалами.
3. Смачиваемость и адгезия наполнителей растворами и расплавами связующих. Зависимость смачиваемости от свойств наполнителей и связующих.
4. Усадка изделий и ПКМ. Виды усадок. Методы определения.
5. Закономерности усадки реактопластов при литье под давлением и прессованием. Влияние на усадку технологических параметров формования (выделения побочных продуктов, времени выдержки под давлением, температуры, характера течения материала в форме). Анизотропия усадки.
6. Усадка изделий из термопластичных полимеров. Расчет усадки исходя из уравнения состояния в зависимости от параметров.
7. Возможности регулирования усадки.
8. Вязкость. Текучесть. Способы определения текучести термопластов по ПТР.
9. Расчет реологических характеристик расплава (напряжения сдвига, скорости сдвига, эффективной вязкости, энергии активации вязкого течения) при определении ПТР.
10. Выбор метода переработки по значениям ПТР и константе Фикентчера.
11. Определение текучести реактопластов по методам Рашига и Канавца.
12. Классификация отвердителей и требования к ним.
13. Жизнеспособность. Способы определения. Необходимость и возможность повышения. Способы повышения.
14. Смачиваемость наполнителей растворами и расплавами связующих. Зависимость смачиваемости от свойств наполнителей и связующих.

15. Усадка. Виды усадок. Способы определения.
16. Особенности усадки термо- и реактопластов.
17. Возможности регулирования усадки.
18. Вязкость, текучесть. Способы определения и методы расчета. Выбор способов переработки по показателям ПТР, Рашига, Канавца.
19. Структура отвержденных матриц.
20. Входной контроль сырья. Способы определения водопоглощения, летучих продуктов, насыпной и истинной плотности, удельной поверхности. Оборудование для испытаний.
21. Контроль качества готовой продукции. Определение деформационно-прочностных, тепло-физических свойств.
22. Эпоксидные смолы. Химизм процессов отверждения эпоксидных смол: аминами, ангидридами кислот, каталитическими отвердителями.
23. Свойства отвержденных эпоксидных матриц. Взаимосвязь процессов отверждения со свойствами матриц.
24. Фенолоформальдегидные смолы. Свойства отвержденных матриц. Модификация. Пластификация. Механизм пластификации.
25. Особенности строения аморфных и кристаллизующихся полимеров.
26. Влияние условий переработки на структуру и свойства полимеров.
27. Термомеханические кривые аморфных и кристаллизующихся полимеров.
28. Технологические свойства термопластов. Температурные переходы. Растворимость, вязкость.
29. Полиолефины: полипропилен, полиэтилен. Характеристики свойств.
30. Полистирол и его сополимеры. Характеристики свойств.
31. Поливинилхлорид и его сополимеры. Характеристики свойств.
32. Алифатические полиамиды. Свойства полиамидов. Особенности переработки.
33. Смешение. Непрерывное и периодическое смешения. Смешение сыпучих продуктов. Принципы смешения в барабанных смесителях без перемешивающих устройств и с перемешивающими устройствами. Пневмосмесители.
34. Совмещение высоковязких полимеров с твердыми наполнителями: вальцевание – технология процесса, распределение давления в зазоре и схема течения расплава. Химические процессы при вальцевании.
35. Непрерывное смешение высоковязких полимеров с наполнителями в экструдерах. Получение дисперсно-наполненного термопласта.
36. Технологическая схема получения волокнонаполненных термо- и реактопластов.
37. Пропитка наполнителей растворами полимеров. Виды пропиточных машин, технология пропитки. Стадии процесса и их назначение.
38. Получение препрегов электростатическим методом.
13. Основные параметры литья под давлением: давление и его изменение по длине формы, от продолжительности процесса, возможность управлять давлением. Температура.
14. Особенности литья под давлением кристаллизующихся полимеров.
15. Особенности литья под давлением аморфных термопластов.

16. Влияние технологических параметров литья под давлением аморфных термопластов на степень ориентации в изделии.

17. Особенности литья под давлением реактопластов. Расчет параметров литья под давлением реактопластов.

18. Прямое прессование реактопластов. Подготовка сырья к прессованию. Технология.

19. Литьевое прессование реактопластов. Особенности процесса.

20. Формование изделий с направленной анизотропией свойств - пултрузия.

21. Формование изделий намоткой. Классификация методов намотки с учетом способа совмещения наполнителя со связующим.

22. Оборудование для намотки. Параметры процесса намотки.

Практические задания для проведения экзамена

Задание 1-5. Рассчитать показатель текучести расплава полимера и сделать вывод как влияет температура на это показатель (задание выдаётся преподавателем).

Задание 6-10. Рассчитать показатель текучести расплава полимера и сделать вывод как влияет нагрузка на это показатель (задание выдаётся преподавателем).

Задание 11-15. Рассчитать влажность полимера и сделать вывод как влияет температура и продолжительность сушки на это показатель (задание выдаётся преподавателем).

Задание 16-20. Построить график зависимости вязкости расплава полимера от температуры и сделать вывод как влияет температура на это показатель (задание выдаётся преподавателем).

Задание 20-25. Построить график зависимости вязкости расплава полимера от скорости сдвига и сделать вывод как изменяется вязкость и увеличением нагрузки (задание выдаётся преподавателем).

Задание 25-30. Построить диаграмму зависимости разрушающего напряжения при растяжении от содержания наполнителя в композиции и сделать вывод как изменяются свойства при увеличении количества наполнителя (задание выдаётся преподавателем).

Таблица 1 – Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки	Оценка	Критерий выставления оценки
Четырехбалльная шкала	Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
	Хорошо	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении

		практических работ
	Удовлетворительно	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических работ
	Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы

2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ПРАКТИКЕ

Компетенции: ПК-2 - Способен к организации проведения испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов;

ПК-3 - Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок;

ПК-4 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.		Расплавы полимеров относятся к жидкостям: а) ньютоновским б) псевдопластическим в) бингамовским г) дилатантным	ПК-2 ПК-3 ПК-4	ИД-1 _{ПК-2} Способен организовывать и проводить испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов ИД-2 _{ПК-3} Способен осуществлять выполнение эксперимента и
2.		Вязкость расплавов наполненных полимеров возрастает: а) с повышением температуры б) с введением пластификаторов в) с уменьшением содержания связующего г) с понижением температуры		
3.		Вязкость наполненных термопластов определяется: а) по методу Рашига б) на пластометре Канавца в) по показателю ПТР г) расчетным методом		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
4.		К термопластам относятся полимеры со связями между макромолекулами.: а) химическими б) физическими в) физико-химическими		оформлять результаты исследований при изучении свойств полимерных и композиционных материалов ИД-3 _{ПК-4} Способен осуществлять анализ научно-технической литературы по способам получения композиционных материалов и обработку результатов исследований по изучению их свойств
5.		Полиэтилен низкой плотности получают: а) при давлении 150-300 МПа б) при давлении 3,5-4 МПа в) при давлении 0,15-0,5 МПа		
6.		Полиэтилен низкой плотности можно длительно эксплуатировать при температурах: а) до +60°C б) до +90°C в) до +120°C г) до +150°C		
7.		Полипропилен получают в присутствии катализаторов: а) кислорода б) циглера-Натта в) дициандиаминов г) полиаминов д) антиадгезионных смазок е) эластификаторов		
8.		Какому требованию могут не удовлетворять пластификаторы: а) быть нетоксичными б) совмещаться с полимером		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		в) иметь $T_{\text{деструкции}} > T_{\text{переработки полимера}}$ г) мигрировать на поверхность изделия		
9.		Какое требование является обязательным для антиадгезионных смазок: а) высокая вязкость б) мигрирование на поверхность изделия в) низкая морозостойкость г) высокая прочность		
10.		Какое из соединений относится к классу сшивающих отвердителей для эпоксидных смол: а) комплексы фторида бора б) третичные амины в) гидроперекиси г) первичные амины		
11.		Что является наполнителем в производстве пресспорошков электроизоляционного назначения: а) слюда б) порошки металлов в) графит г) технический углерод д) древесная мука		
12.		Вязкость расплавов наполненных полимеров снижается: а) с повышением температуры б) с повышением содержания наполнителя		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		в) с введением эластификаторов г) с понижением температуры		
13.		Полиэтилен высокой плотности получают: а) при давлении 150-300 МПа б) при давлении 3,5-4 МПа в) при давлении 0,15-0,5 МПа		
14.		К недостаткам полипропилена относят: а) низкие механические свойства б) высокая усадка при формовании в) низкая морозостойкость г) необходимость высушивать полимер перед формованием		
15.		Недостатками полистирола являются: а) низкая морозостойкость б) низкая устойчивость к ударным нагрузкам в) низкая жизнеспособность		
16.		С введением пластификаторов снижаются: а) способность к деформациям б) текучесть в) теплостойкость		
17.		Резольные фенолоформальдегидные смолы получают взаимодействием фенола с: а) формальдегидом б) уксусным альдегидом в) масляным альдегидом		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		г) надиковым альдегидом д) малеиновым альдегидом		
18.		Композиты с изотропными свойствами получают при введении в связующее: а) непрерывных волокон б) волокон с длиной $1 \square 105$ кр в) дисперсных наполнителей		
19.		Введение дисперсных наполнителей в связующие повышает: а) прочность; б) водостойкость в) жесткость г) способность к деформации		
20.		Полиэтилен высокой плотности получают в присутствии катализаторов: а) кислорода б) Циглера-Натта в) оксидов металлов г) дициандиаминов д) полиаминов		
21.		Недостатками термопластов являются: а) низкая жизнеспособность б) деформируемость под нагрузкой в) длительность процесса формования г) плохая адгезия к наполнителю		
22.		К термопластичным полимерам относятся: а) анилинофенолоформальдегидные смолы б) ненасыщенные полиэфирные смолы в) эпоксидные смолы		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		г) полиформальдегид		
23.		Полиэтилен средней плотности получают при давлении: а) 150-300 МПа; б) 3,5-4,0 МПа; в) 0,15-0,5 МПа; г) 0,05-0,1 МПа		
24.		Недостатками полистирола являются: а) высокая деформируемость б) низкая теплостойкость в) низкая морозостойкость г) низкая устойчивость к удару д) низкая термостойкость С введением пластификаторов возрастают: а) диэлектрические свойства б) водостойкость в) теплостойкость г) способность к деформированию д) температура деструкции		
25.		Какие из полимеров не относятся к классу аморфных: а) эпоксидный б) фенолоформальдегидный в) полистирол г) полиметилметакрилат д) полиэтилен		
26.		В каких условиях синтеза образуются новолачные фенолоформальдегидные смолы:		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		а) избыток формальдегида + щелочной катализатор б) избыток фенола + щелочной катализатор в) избыток фенола 1:0,78-0,86 + кислый катализатор		
27.		Что определяет степень кристалличности ПЭВП? а) молекулярная масса б) тип инициатора (катализатор) в) температура синтеза г) давление при синтезе		
28.		Стекло является: а) аморфным материалом б) кристаллизующимся в) кристаллическим		
29.		От каких свойств наполнителя и связующего не зависит адгезионное взаимодействие: а) степени кристалличности наполнителя б) степени ориентации наполнителя в) топографии поверхности наполнителя г) вязкости композиции д) введение антиадгезионных смазок		
30.		Повысить текучесть композиции возможно: а) наполнением б) введением пластификаторов в) введением антипиренов г) введением стабилизаторов		
31.		Дайте определение композиционному материалу		
32.		Основные компоненты композиционного материала		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
33.		Назовите технологические свойства термопластов		
34.		Назовите технологические свойства реактопластов		
35.		Какие полимеры называются термопластами		
36.		Какие полимеры называются реактопластами		
37.		Назовите способ совмещения компонентов композиционного материала, когда связующее находится в жидком состоянии		
38.		Назовите способ совмещения компонентов композиционного материала, когда связующее находится в вязкотекучем состоянии		
39.		Назовите способ совмещения компонентов композиционного материала, когда связующее находится в твердом состоянии		
40.		Какие полимеры могут быть связующими в композиционном материале		
41.		Как зависит показатель текучести расплава от температуры		
42.		Как зависит показатель текучести расплава от нагрузки при испытании		
43.		Как зависит показатель текучести расплава от содержания наполнителя		
44.		Назовите способы снижения вязкости расплава полимера		
45.		Для чего вводятся реологические добавки в композиционный материал		
46.		Для чего вводятся смазки в композиционный материал		
47.		Для чего вводятся антипирены в композиционный материал		
48.		Что такое таблетируемость и для чего она применяется		
49.		Назовите способы совмещения волокнистого наполнителя и полимерного связующего		
50.		Назовите условие существования композиционного материал		
51.		Какие связующие могут использоваться для создания полимерного композиционного материала?		
52.		Назовите назначение наполнителя в композиционном материале		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
53.		Приведите классификацию волокнистых наполнителей		