

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»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

М.1.2.2 «Дизайн новых материалов»

18.04.01 "Химическая технология"

профиль: «Химическая технология композиционных материалов и
покрытий»

форма обучения – очная
курс – 1
семестр – 1
зачетных единиц – 3
часов в неделю – 2
всего часов – 108,
в том числе:
лекции – 16
практические занятия – 32
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 60
зачет – нет
экзамен – 1 семестр
РГР – нет
курсовая работа – 1 семестр
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры ТОХП
20.06.2022 года, протокол №10
Зав. кафедрой Левкина Н.Л.Левкина

Рабочая программа утверждена
на заседании УМКН направления ХМТН
27.06.2022 года, протокол №5
Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины М 1.2.2. «Дизайн новых материалов» для магистра направления 18.04.01 "Химическая технология" профиль: «Химическая технология композиционных материалов и покрытий» является подготовка специалиста для химико-технологической отрасли, способный к решению инженерных и научно-исследовательских задач в области создания современных материалов и изделий на их основе с прогнозируемым комплексом эстетических, функциональных, эксплуатационных, технологических и прочих свойств.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

- получение и закрепление теоретических и практических знаний в области физических и физико-химических явлений и процессов, которые лежат в основе наиболее важных методов получения современных материалов и изделий на их основе;
- приобретение знаний и навыков исследования современных материалов (физико-механические испытания, определение теплофизических, электрических, магнитных и других специальных функциональных свойств, а также структурных методов их исследования - спектроскопии, микроскопии, термического анализа и др.);
- освоение теоретических закономерностей и технологических принципов современного дизайна новых материалов, применяемые в высокотехнологичных отраслях экономики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Дизайн новых материалов» базируется на знаниях, полученных при изучении общеобразовательных и инженерных дисциплин по учебному плану образовательной программы бакалавриата направления 18.03.01 "Химическая технология, которые включают изучение основных законов, явлений и процессов общей, неорганической, органической, аналитической, физической химией; способов получения важнейших классов неорганических и органических соединений; метрологических основ химического анализа; методов анализа веществ и материалов.

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин по выбору математического и естественнонаучного цикла, дисциплин вариативной части профессионального цикла, а также дисциплины по выбору профессионального цикла - для последующего прохождения учебной (технологической) практики, подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующей профессиональной компетенцией (ПК):

- Способен осуществлять руководство разработкой комплексных проектов по исследованию и разработке наноструктурированных композиционных материалов (ПК-1);

В результате изучения дисциплины "Дизайн новых материалов":

Студент должен знать:

- современные методы получения и исследования структуры и свойств химических, физико-химических, механических композиционных материалов физико-химические характеристики наноструктурированных композиционных материалов

Студент должен уметь:

- организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации применять методы и средства анализа состояния объектов профессиональной деятельности; внедрять современные способы получения наноструктурированных композиционных материалов, систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов организации, разрабатывать программы выполнения научных исследований, обрабатывать и анализировать их результаты

Студент должен владеть:

- теоретическими и практическими знаниями современного дизайна новых композиционных материалов, применяемые в высокотехнологичных отраслях экономики, организацией проведения необходимых исследований и экспериментальных работ техниками выбора и применения методов и средств анализа состояния объектов профессиональной деятельности.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-1 Способен осуществлять руководство разработкой комплексных проектов по исследованию и разработке наноструктурированных композиционных материалов	ИД-1 ПК-1 Знает современные методы получения и исследований химических, физико-химических, механических свойств композиционных материалов ИД-2 ПК-1 Знает физико-химические характеристики наноструктурированных композиционных материалов ИД-3 ПК-1 Умеет организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации ИД-4 ПК-1 Умеет использовать в работе современные методики проведения химических анализов, физико-химических, механических испытаний и других исследований качества сырья и продукции. ИД-5 ПК-1 Умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов организации ИД-6 ПК-1 Умеет разрабатывать программы выполнения научных исследований, обрабатывать и анализировать их результаты ИД-7 ПК-1 Владеет организацией проведения необходимых исследований и экспериментальных работ

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекций	Колл.	Лаб. зан.	Прак. зан.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
	1	-	Вводная лекция	10	2	-	-	-	8
1	2-3	1	Теоретические и технологических принципы современного дизайна новых материалов	20	4	-	-	8	8
	4-9	2	Передовые технологии создания новых современных материалов	20	4	-	-	8	8
2	10-11	3	Современные материалы химической технологии: классификация, структура, области применения	28	2	-	-	8	18
3	12-16	4	Современные методы исследования новых материалов	30	4	-	-	8	18
Всего				108	16	-	-	32	60

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
	2		Введение Содержание и задачи дисциплины. Определение химической технологии современных материалов как науки. Ее место в создании конкурентоспособной продукции. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года	1,3,6
1	4	1	Теоретические и технологических принципы современного дизайна новых материалов Развитие дизайна новых материалов и изделий из на их основе в России. Колористика в дизайне. Метафизика цвета. Элементы формообразования. Промышленный дизайн. Разработка конструкции изделия на основе наноструктурированных композиционных материалов	1,2,7,15
2	4	2	Передовые технологии создания новых современных материалов Получение наноструктурированных композиционных материалов: методом полимеризации in-situ, интеркаляция из раствора полимера, смешение в расплаве; крейзинг полимеров, золь-гельтехнология.	1,2,4-7,12,13

3	2	3	Современные материалы химической технологии: классификация, структура, области применения Развитие и создание конструкционных и функциональных материалов с принципиально улучшенным комплексом свойств для электроэнергетики, судостроении, автомобильной промышленности, железнодорожном машиностроении, приборостроении, строительстве, медицине и пр. Нанокompозиты - современность и перспективы. Основы классификации и типы структур нанокompозитов.	1-5,7,8,12-17
4	4	4	Современные методы исследования новых материалов Расчетно-экспериментальная оценка свойств будущих изделий на основе полимерных композиционных материалов. Применение методов исследования: рентгено-структурный анализ, термографический анализ (ТГА), электронная микроскопия, дифференциально сканирующая калориметрия, инфракрасная спектроскопия	1-5,7,8,12-17

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, обрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	8	Теоретические и технологические принципы современного дизайна новых материалов	15, 30,31
2	8	Передовые технологии создания новых современных материалов	14, 30,31
3	8	Современные материалы химической технологии: классификация, структура, области применения	
4	8	Современные методы исследования новых материалов	13, 30,31

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
	8	Химическая технология современных материалов как науки. Проблемы современных химических технологий.	
1	8	Теоретические и технологические принципы современного дизайна новых материалов Дизайн сверхпроводников, магнитов на основе нанокompозитов. Компьютерный дизайн новых материалов	1,3,6
2	8	Передовые технологии создания новых современных материалов Аддитивные технологии в авиакосмической сфере, оборонной промышленности, медицине. «Зеленые» технологии: инновационные экологические решения, направленные на сохранение природы.	1,2,7,15
3	18	Современные материалы химической технологии: классификация, структура, области применения Полимеры и биополимеры. Авиационные органические стекла как важный конструкционный неметаллический материал. Интерметаллические соединения в перспективных изделиях гражданской авиационной техники. Комплексные системы защиты конструкций из металлических, полимерных композиционных материалов и их соединений стойкие к коррозии и биоразрушению. Защитные металлические и неметаллические покрытия для военно-транспортной авиации	1,3,7,9,11
4	18	Современные методы исследования новых материалов Технологии ультразвукового контроля деталей из композиционных материалов. Методы статического и динамического рассеяния света для исследования наночастиц и макромолекул в растворах. Конфокальная микроскопия. Метод БЭТ.	

Контроль за выполнением СРС осуществляется путем включения соответствующих вопросов в задания по проведению текущего и выходного контроля (тесты), подготовка, с последующей защитой курсовой работы по теме научного исследования, которая проводится в конце семестра и является допуском к экзамену.

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Учебным планом предусмотрена курсовая работа в 1 семестре. Темы курсовых работ формулируются каждому студенту индивидуально, исходя из тематики направления научного исследования в выпускной квалификационной работе. Общая тематика работ: Разработка и конструирование изделий конкретного назначения на основе современных материалов.

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины М 1.2.2. «Дизайн новых материалов» должна сформироваться следующие профессиональная компетенция ПК – 1.

Под компетенцией ПК-1 понимается способность осуществлять руководство разработкой комплексных проектов по исследованию и разработке наноструктурированных композиционных материалов.

Формирование данной компетенции параллельно происходит одновременно с изучением учебных дисциплин М.1.2.3 «Химия твердого тела» (1 семестр), М.1.2.1 «Структура и свойства композитов» (2 семестр).

Код компетенции	Этап формирования	Цели усвоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-1	1 семестр	Формирование умения осуществлять руководство разработкой комплексных проектов по исследованию и разработке наноструктурированных композиционных материалов.	Экзамен	Подготовка к заданиям по курсовой работе, вопросы по текущему контролю, подготовка к защите курсовой.	5-ти балльная шкала

Уровни освоения компетенции ПК-1

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	знает основные логические методы и приемы научного исследования по тематике исследования о ПМ, понимает теоретический материал с незначительными пробелами
	не достаточно умеет проводить исследования и расчеты при проектировании конструкции изделий из наноструктурированных полимерных материалов,
	низкое качество выполнения методов исследования ПМ (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Продвинутый (хорошо)	знает о данных комплексных проектов по исследованию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов
	достаточно умеет проводить исследования и расчеты физических и химических процессах, протекающих в полимерных материалах при их получении, обработке и модификации
	достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Высокий (отлично)	знает комплексных проектов по исследованию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов
	Полностью сформированы необходимые практические умения проводить исследования и расчеты физических и химических процессах, протекающих в полимерных материалах при их получении, обработке и модификации
	высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины М 1.2.2. «Дизайн новых материалов» проводится промежуточная аттестация в виде экзамена.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине М 1.2.2. «Дизайн новых материалов» включает учет успешности выполнения практических работ, курсовой работы и экзамена.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия решение и вывода по выполненной работе. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае,

если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена с грубыми ошибками и при отчете допускались неправильные ответы, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю, до успешного ее выполнения и защиты.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной, в случае если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы.

К экзамену по дисциплине допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям;
- сдачи и защите защита курсовой работы, при условии, если она «зачтена» преподавателем;
- отчет по текущему контролю.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы к экзамену». Оценивание проводится по 5 бальной шкале.

По итогам семестра студенты получают отметку:

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично (зачтено)	ответы на вопросы логичные, глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; очевидны содержательные межпредметные связи; представлена развернутая аргументация выдвигаемых положений, приводятся убедительные примеры; обнаруживается аналитический подход в освещении различных концепций; делаются содержательные выводы, демонстрируется знание специальной литературы в рамках учебного курса и дополнительных
4	Хорошо (зачтено)	ответы на вопросы изложены в соответствии с планом; в ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полное; не всегда очевидны межпредметные связи; аргументация выдвигаемых положений и приводимых примеров не всегда убедительна; наблюдается некоторая непоследовательность анализа материала; выводы правильные, речь грамотная, используется профессиональная лексика; демонстрируется знание основной литературы в
3	Удовлетворительно (зачтено)	ответы недостаточно логически выстроены, план ответов соблюдается непоследовательно; раскрытие профессиональных понятий недостаточно развернутое; выдвигаемые положения декларируются, но не в полной мере аргументируются; ответы носят преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.
2	Неудовлетворительно (незачтено)	в ответах недостаточно раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; наблюдается стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера; присутствует ряд серьезных неточностей; выводы поверхностные или отсутствуют.

Примерные вопросы к экзамену

1. История становления и эволюции дизайна.
2. Из истории рекламы. Понятие фирменного стиля.
3. Специфика дизайна. Понятия и определения.
4. Теоретические концепции современного дизайна.
5. Методология и средства дизайн проектирования.
6. Эргономические аспекты дизайн-проектирования.
7. Антропометрические требования к изделиям.
8. Восприятие визуальной информации (цвет и свет).
9. Характер вероятных ассоциаций возникающих при восприятии цветов.
10. Дизайн, как объект промышленной собственности.
11. Существенные признаки промышленного образца.
12. Классификация материалов.
13. Композиционные материалы (КМ). (Классификация полимерных наноструктурированных композитов).
14. Принцип комбинирования компонентов композиционных материалов.
15. Выбор матричного материала КМ.
16. Выбор армирующего материала КМ.
17. Современные композиционные материалы (с примерами применения в дизайн-объектах не менее 7 материалов).
18. Полимерные материалы.
19. Пластмассы.
20. Силикон – материалы XXI века.
21. Наноматериалы в строительстве и промышленности.
22. Самовосстанавливающиеся материалы.
23. Методы исследования основных характеристик полимерных наноструктурированных композитов .
24. Метод определения критического пути проекта.
25. Анализ уровня технологичности изделия.

14. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода в профессиональной подготовке предусмотрено использование как классических форм и методов обучения (лекции, практические занятия), так и активных методов обучения (ролевые игры, тренинги, проблемные дискуссии конференции, круглый стол) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках учебного курса предусмотрены лекционные занятия с использованием презентаций, выполненных в редакторе Microsoft Office Power Point 2010 по всем темам (100%). (Программное обеспечение: Microsoft Office PowerPoint 2010).

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине
(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)

1. Основная литература

1. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-9299-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189483> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Строкова, В. В. Наносистемы в строительном материаловедении : учебное пособие / В. В. Строкова, И. В. Жерновский, А. В. Череватова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2034-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167405> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям : учебное пособие / Е. Д. Мишина, Н. Э. Шерстюк, А. А. Евдокимов [и др.] ; под редакцией А. С. Сигова. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 185 с. — ISBN 978-5-93208-545-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88492.html> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Прохоров, С. А. Художественные дисциплины в архитектурном и дизайнерском образовании : учебное пособие для магистрантов / С. А. Прохоров, А. В. Шадурин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 138 с. — ISBN 978-5-4497-1515-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117050.html> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Дополнительная литература

5. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Исходные реагенты для получения полимеров и испытание полимерных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-3746-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131014> (дата обращения: 14.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Промышленный дизайн: учебник / М.С. Кухта, В.И. Кума-нин, М.Л. Соколова, М.Г. Гольдшмидт; под ред. И.В. Голубятникова, М.С. Кухты; Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. - 312 с.
7. Ильина О.В. Принципы проектирования в промышленном дизайне: учебнометодическое пособие. – 3-е изд.-е.перераб. и доп.-/ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2017. – 32 с..

3. Периодические издания

8. Журналы «ДИЗАЙН И ТЕХНОЛОГИИ» <http://d-and-t.ru/#aboutus/>.
9. Журналы «Материаловедение» http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2
10. Научно-технический журнал «Вопросы материаловедения» <http://www.crismprometey.ru/science/editions/>

4. Интернет-ресурсы

17. Главная страница сайта НТБ СГТУ имени Гагарина Ю.А.: <http://lib.sstu.ru>

5. Источники ИОС

18. Дизайн новых материалов <http://techn.sstu.ru/>

Электронные ресурсы библиотеки института - электронные версии методических разработок, указаний и рекомендаций по выполнению практических работ
Рабочая программа, краткий конспект лекций, вопросы к модулям, экзамену, тестовые задания, методические указания к выполнению лабораторных работ, глоссарий.

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционная ауд. 433	Столы и стулья с количеством посадочных мест 46, доска для написания мелом Экран, проектор, ноутбук	Windows XP Microsoft Office 2007 Гос. Контр. №19 от 06.07.2007 ООО «АБС»
Ауд. для практических занятий 313	Столы и стулья с количеством посадочных мест 20, доска для написания мелом	
Зал СПС (чит.зал)	Столы и стулья с количеством посадочных мест 28, 9 ПК	Windows XP Microsoft Office 2007 Гос. Контр. №19 от 06.07.2007 ООО «АБС»

При чтении лекций и выполнения лабораторных работ используются наглядные пособия в виде натуральных образцов и плакатов, мультимедийная техника.

Программное обеспечение:

- операционная система MS Windows с программами под MS Windows: MS Word – текстовый редактор; MS Excel – табличный процессор.

Рабочую программу составила
доцент, к.т.н.

«18» июня 2022



Борисова Н.В.

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

«___» _____ 20__ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

«___» _____ 20__ года, протокол № _____

Председатель УМКС/УМКН _____ / _____