

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.7 «Современные технологии функциональных материалов»

направления подготовки

22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов"

Профиль «Материаловедение, экспертиза материалов и управление
качеством»

форма обучения – очная
курс – 4
семестр – 8
зачетных единиц – 5
всего часов – 180
в том числе:
лекции – 22
практические занятия – 44
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 114
зачет – нет
экзамен – 8 семестр
курсовая работа – нет
курсовой проект – 8 семестр

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 МВТМ
27.06.2022 года, протокол №5
Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучение студентами перспектив развития функциональных материалов и современных тенденций в области технологий их получения; освоение ими методологии применения перспективных методов функционализации материалов, а также технологических особенностей их производства; приобретение навыков комплексной оценки свойств функциональных материалов.

Задачами изучения дисциплины при подготовке бакалавра, отвечающего основным профессиональным требованиям, являются:

- изучение современных тенденций в области технологий получения функциональных материалов и их реализации в мировой и отечественной практике;
- изучение методологии применения перспективных методов функционализации материалов на российских промышленных предприятиях;
- изучение технологических особенностей производства функциональных материалов;
- овладение навыками практического применения полученных знаний.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б.1.2.7 «Современные технологии функциональных материалов» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение таких дисциплин как Б.1.1.5.«Математика», Б.1.1.6. « Физика», Б.1.1.7.«Химия», Б.1.1.8. « Органическая химия», Б.1.1.9. «Экология», Б.1.1.13. «Материаловедение», Б.1.1.14. «Технология конструкционных материалов», Б.1.1.17. «Метрология, стандартизация, сертификация», Б.1.2.11. «Физико-химия материалов», Б.1.3.4.1. «Полимерное материаловедение», Б.1.3.8.1. «Экспертная оценка качества материалов», Б.1.3.9.2. «Технология полимерных материалов», Б.1.3.11.1 «Экологические проблемы в технологии материалов» Б.1.3.15.1 «Моделирование материалов и процессов».

3.Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-9 – готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.

ПК-11 – способности применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

Студент должен

знать:

- технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами;

- основные типы актуальных неорганических и органических материалов, принципы их выбора для заданных условий эксплуатации с учётом современных требований высокотехнологичных процессов.

уметь:

- применять усвоенные компетенции для решения производственно-технологических, научно-исследовательских и проектно-технологических задач.

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

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Ч а с ы					
				Всего	лекции	Коллоквиумы	лаб. занятия	практ. занятия	СРС
	1	1	Вводная лекция	12	2	-	-	-	10
1	2-3	2	Функциональные материалы: свойства, области применения, принципы выбора для заданных условий эксплуатации.	48	6	-	-	12	30
2	4-6	3	Методология применения перспективных методов функционализации материалов	50	6	-	-	14	30
3	7-9	4	Технологические особенности производства функциональных материалов	70	8	-	-	18	44
			Итого:	180	22	-	-	44	114

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<u>Вводная лекция:</u> перспективы развития функциональных материалов и современные тенденции в области технологий их получения.	[1,2,5,10,11]

2	6	2-3	<u>Функциональные материалы: свойства, области применения, принципы выбора для заданных условий эксплуатации.</u> Термо- и теплостойкость, пониженная горючесть, электропроводность, ионообменные и биодеградабельные свойства. Требования технологичности, экономичности, надёжности, долговечности, экологических последствий применения. Применение в высокотехнологичных отраслях инновационной экономики.	[1,2,5,6,8]
3	6	4-6	<u>Методология применения перспективных методов функционализации материалов.</u> Ориентирующие и волновые энергетические воздействия: магнитные, электрические, механические поля; вибрационная, ультразвуковая, ультрафиолетовая обработка. Функциональные наполнители для полимерных композиций. Функционализированные покрытия.	[1,3,4,7,8,9-11]
4	8	7-9	<u>Технологические особенности производства функциональных материалов.</u> Технологии, включающие энергетические воздействия. Методы поликонденсационного и полимеризационного наполнения. Электроосаждение наноструктурированных композиционных покрытий.	[4-6,10,11]

6. Содержание коллоквиумов

Проведение коллоквиумов по данной дисциплине не предусмотрено

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	10	<u>Перспективы развития функциональных материалов и современные технологии их получения.</u>	[1,2,5,6,8]
2	30	Свойства материалов пониженной горючести, ионообменных и антикоррозионных материалов, области применения, принципы выбора для заданных условий эксплуатации.	[1,2,5,6,8]

3	30	Перспективные методы функционализации материалов. Ориентирующие и волновые энергетические воздействия. Функциональные наполнители для полимерных композиций. Функционализированные покрытия.	[1,3,4,7,8,9-11]
4	44	Композиционные материалы и покрытия функционального назначения. Особенности получения. Методы поликонденсационного и полимеризационного совмещения компонентов. Электроосаждение антикоррозионных покрытий	[4-6,10,11]

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	6	Перспективы развития функциональных материалов и современные тенденции в области технологий их получения. (по индивидуальному заданию)	[1,2,5,10,11]
2	40	Термо- и теплостойкость, пониженная горючесть, электропроводность, ионообменные и биодegradабельные свойства функциональных материалов. Принципы выбора функциональных материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надёжности, долговечности, экологических последствий применения. Высокотехнологичные области применения функциональных материалов в инновационной экономике (по индивидуальному заданию)	[1,5,6,8,10,11]
3	40	Современные методы функционализации материалов. Применение магнитных, электрических, механических полей, а также методов вибрационной, ультразвуковой, ультрафиолетовой обработки материалов для придания функциональных свойств. Введение функциональных наполнителей в полимерные композиции.	[1,4-6,9-11]

		Получение функционализированных покрытий (по индивидуальному заданию)	
4	40	Изучение технологических особенностей производства функциональных материалов. Технологии, включающие энергетические воздействия. Методы поликонденсационного и полимеризационного наполнения. Электроосаждение наноструктурированных композиционных покрытий (по индивидуальному заданию).	[1,5,6,10,11]
	126		

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа по данной дисциплине не предусмотрена.

11. Курсовой проект

В 8 семестре выполняется курсовой проект.

Тематика курсовых проектов:

1. Современные технологические решения при получении материалов пониженной горючести.
2. Перспективные технологические решения при получении материалов с ионообменными свойствами.
3. Инновационные технологические решения при получении мембранных материалов различного функционального назначения.
4. Альтернативные технологические решения при получении магнитоластов различного функционального назначения.
5. Электрохимические технологии получения металлизированных полимерных материалов электротехнического назначения.
6. Перспективные технологические решения при получении упаковочных полимерных материалов с биodeградебельными свойствами.
7. Инновационные технологии получения конструкционных материалов с повышенными деформационно-прочностными свойствами.
8. Альтернативные технологические решения при получении материалов с повышенной теплостойкостью инженерно-технического назначения.
9. Электрохимические технологии получения защитных композиционных покрытий.
10. Приоритетные технологии получения антикоррозионных покрытий методом электроосаждения.

12. Курсовая работа

Курсовая работа по данной дисциплине не предусмотрена.

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

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.2.7 «Современные технологии функциональных материалов» должны сформироваться компетенции ПК-9, ПК-11.

Под компетенцией ПК-9 понимается готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.

Формирование данной компетенции происходит при изучении следующих дисциплин: Б.1.1.6. «Физика», Б.1.1.7.«Химия», Б.1.1.8. «Органическая химия», Б.1.1.9. «Экология», Б.1.1.13. «Материаловедение», Б.1.1.14. «Технология конструкционных материалов», Б.1.1.17. «Метрология, стандартизация, сертификация», Б.1.2.11. «Физи-ко-химия материалов», Б.1.3.4.1. «Полимерное материаловедение», Б.1.3.8.1. «Эксперт-ная оценка качества материалов», Б.1.3.9.2. «Технология полимерных материалов», Б.1.3.11.1 «Экологические проблемы в технологии материалов», Б.1.3.15.1 «Моделирование материалов и процессов».

Формирование данной компетенции происходит также при выполнении работы в день НПР и при прохождении Б.2.4 Производственной (НИР) практики, Б.2.5. Производственной (преддипломной) практики.

Код компетенции	Этап формирования	Цель освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-9	8 семестр	Приобретение навыков по участию в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.	Текущий контроль в форме круглого стола, тестирование. Экзамен	Вопросы к экзамену	Пяти-балльная

Под компетенцией ПК-11 понимается способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

Формирование данной компетенции происходит при изучении следующих дисциплин: Б.1.1.6. «Физика», Б.1.1.7.«Химия», Б.1.1.8. «Органическая химия», Б.1.1.9. «Экология», Б.1.1.13. «Материаловедение», Б.1.1.14. «Технология конструкционных материалов», Б.1.1.17. «Метрология, стандартизация, сертификация», Б.1.2.11. «Физико-химия материалов», Б.1.3.4.1. «Полимерное материаловедение», Б.1.3.8.1. «Экспертная оценка качества материалов», Б.1.3.9.2. «Технология полимерных материалов», Б.1.3.11.1 «Экологические проблемы в технологии материалов», Б.1.3.15.1 «Моделирование материалов и процессов».

Формирование данной компетенции происходит также при выполнении работы в день НПР и при прохождении Б.2.4 Производственной (НИР) практики, Б.2.5. Производственной (преддипломной) практики.

Код компетенции	Этап формирования	Цель освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-11	8 семестр	Приобретение навыков применения знаний об основных типах современных неорганических и органических материалах, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.	Текущий контроль в форме круглого стола, тестирование. Экзамен	Вопросы к экзамену.	Пяти-бальная

Для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.2.7 «Современные технологии функциональных материалов», проводится итоговая аттестация в виде экзамена. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по данной дисциплине включает учет успешности выполнения программы лабораторных занятий, а также самостоятельной работы и сдачу экзамена.

Лабораторные занятия считаются успешно выполненными в случае выполнения полного перечня работ и предоставления отчетов по ним. Шкала оценивания – высокий уровень знаний (отлично), продвинутый (хорошо), пороговый (удовлетворительно) и недостаточный (неудовлетворительный).

Самостоятельная работа считается успешно выполненной, если проработан теоретический материал по каждой теме, а также представлены подготовленные ответы по индивидуальным заданиям. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы.

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении отчетов по всем лабораторным занятиям;
- сдаче отчета по самостоятельной работе и его защите.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено по 2 вопроса из перечня «Вопросы для экзамена»:

«Отлично» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретических положений практическим материалом,
- умении формулировать обобщения или выводы.

«Хорошо» ставится при:

- правильном, достаточно полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- иллюстрировании теоретических положений практическим материалом;

при этом в ответе могут иметь место

- затруднения в использовании дополнительного материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Удовлетворительно» ставится при:

- в основном правильном ответе, достаточно полном и логично построенном,
- умении оперировать специальными терминами,
при этом в ответе могут иметь место
- негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании в ответе дополнительного материала,
- сложности с иллюстрированием теоретических положений практическим материалом;
- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Не удовлетворительно» ставится при:

- неполном и схематичном ответе,
- неумение оперировать специальными терминами или при их незнании.

Уровни освоения компетенций в рамках дисциплины
Б.1.2.7 «Современные технологии функциональных материалов»

Уровни сформированности компетенций	Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня освоения компетенции
Пороговый уровень	Обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ООП ВО	1.Знание: технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, а также основных типов современных неорганических и органических материалов, принципов выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности, экологических

		<p>последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.</p> <p>2. Умение: участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами, а также выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.</p> <p>3. Владение: навыками участия в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами, а также выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.</p>
--	--	--

Вопросы для экзамена

1. Перспективы развития функциональных материалов и современные тенденции в области технологий их получения.
2. Функциональные материалы, их свойства и области применения.
3. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации.
4. Основные требования, предъявляемые к материалам при их выборе.
5. Перспективные методы функционализации материалов: ориентирующие энергетические воздействия.
6. Перспективные методы функционализации материалов: волновые энергетические воздействия.

7. Методы получения функционализированных покрытий.
8. Применение функциональных добавок и наполнителей как метод придания заданных свойств.
9. Технология получения функциональных материалов методом поликонденсационного совмещения компонентов.
10. Технология получения функциональных материалов методом полимеризационного совмещения компонентов.
11. Технологии получения функциональных композиционных покрытий.
12. Технология получения материалов пониженной горючести.
13. Технология получения материалов с ионообменными свойствами.
14. Технология получения мембранных материалов различного функционального назначения.
15. Технология получения магнитопластов различного функционального назначения.
16. Технология получения металлизированных полимерных материалов электротехнического назначения.
17. Технология получения упаковочных полимерных материалов с биodeградебельными свойствами.
18. Технология получения конструкционных материалов с повышенными деформационно-прочностными свойствами.
19. Технология получения материалов с повышенной теплостойкостью инженерно-технического назначения.
20. Технология получения защитных композиционных покрытий.
21. Технология получения антикоррозионных покрытий методом электроосаждения.

14. Образовательные технологии

При чтении лекций по данной дисциплине используются мультимедийные средства. На лабораторных занятиях студенты выполняют учебно-исследовательские работы, связанные с изучением свойств функциональных материалов и методов их получения, обещают и анализируют полученные экспериментальные данные и оформляют их в виде отчета, по которому проходят собеседование. Отчеты по СРС студенты представляют в виде сообщений по индивидуальным заданиям в рамках круглого стола.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература

1. . Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения : учебник / Бондаренко Г.Г., Кабанова Т.А., Рыбалко В.В.. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 761 с. — ISBN 978-5-00101-755-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/37076.html>.
2. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113910>.
3. Сапунов С.В. Материаловедение / С.В. Сапунов – СПб.: Изд-во «Лань», 2015. – 208с.

4. Солнцев Ю.П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие / Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Вологжанина С.А.. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. — 784 с. — ISBN 978-5-93808-276-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49796.html>

Дополнительная литература

5. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технологии/ под ред А.А.Берлина.-СПб.: Профессия,-2018.- 600с.

6. Технология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / А.Г. Алексеев [и др.].. — Санкт-Петербург : Политехника, 2016. — 599 с. — ISBN 978-5-7325-1094-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/59723.html>.

7.Шубина, Н. Б. Материаловедение : учебное пособие / Н. Б. Шубина, О. В. Белянкина. — Москва: Горная книга, 2012. — 162 с. — ISBN 978-5-98672-224-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66460>

8. Уильям Д. Каллистер Материаловедение. От технологии к применению. Металлы, керамика, полимеры : учебник / Уильям Д. Каллистер, Дэвид Дж. Ретвич. — Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2011. — 896 с. — ISBN 978-5-91703-022-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13216.html>.

9.Функциональные наполнители для пластмасс / под ред. М. Ксантоса. - СПб.: Научные основы и технологии, 2010. - 462 с.

Периодические издания (журналы)

10. Вопросы материаловедения // <http://www.crisim-prometey.ru/science/editions/>

11. Журнал прикладной химии // <https://sciencejournals.ru/list-issues/prikkhim/>

Интернет-источники

12. <http://www.encyclopedia.ru> / Мир энциклопедий on-line

13. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

14. Библиотека Российской академии наук (БАН) <http://www.rasl.ru>

15. Российская государственная библиотека (РГБ) <http://www.rsl.ru>

16. <http://science.kaznu.kz>

Источники ИОС

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1536>

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Аудитория для курсового проектирования

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 24' BENQ, LG, Philips, клавиатура, мышь). Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint),

Рабочую программу составила
28.06.2021

проф.



Устинова Т.П.