

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

M.1.1.7 «Инновационные технологии получения
полимерных композиционных материалов»

направление подготовки

18.04.01 «Химическая технология»

Профиль «Химическая технология композиционных
материалов и покрытий»

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 3

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 16

практические занятия – 32

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 96

экзамен – нет

зачет – 2 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

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 освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины: изучение студентами современных тенденций в области создания полимерных композиционных материалов, научных основ и технологических особенностей перспективных технологий их производства; приобретение навыков применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение современных тенденций в области технологий получения полимерных композиционных материалов и их реализации в мировой и отечественной практике;
- изучение перспективных технических решений, применяемых при получении полимерных композитов на российских промышленных предприятиях;
- изучение технологических особенностей инновационных методов создания полимерных композиционных материалов различного функционального назначения;
- овладение навыками практического применения полученных знаний.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина М.1.2.5 «Инновационные технологии получения полимерных композиционных материалов» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение таких дисциплин как М.1.2.1 «Структура и свойства композитов», М.1.2.2 «Дизайн новых материалов», М.1.2.3 «Химия твердого тела».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку..

Студент должен знать:

современные технологические решения, обеспечивающие получение полимерных композиционных материалов с повышенными функциональными свойствами, методики разработки технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива, электроэнергии и контроля технологических параметров

Студент должен уметь:

определять для инновационных технологий получения полимерных композиционных материалов технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса и выбирать оборудование, используемое для их осуществления.

Студент должен владеть:

навыками определения технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии и методами выбора оборудования и контроля параметров для перспективных технологий получения полимерных композиционных материалов.

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)
ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.	ИД-1 опк-3 Способен разрабатывать технологические нормативы в условиях модернизации процесса получения композиционных материалов на основе инновационных технических решений, обеспечивать контроль технологических параметров и осуществлять выбор оборудования с учетом их требований.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 опк-3 Способен разрабатывать технологические нормативы в условиях модернизации процесса получения композиционных материалов на основе инновационных технических решений, обеспечивать контроль технологических параметров и осуществлять выбор оборудования с учетом их требований.	Знать: современные технологические решения, обеспечивающие получение полимерных композиционных материалов с повышенными функциональными свойствами, методики разработки технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива, электроэнергии и контроля технологических параметров. Уметь: определять для инновационных технологий получения полимерных композиционных материалов технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса и выбирать оборудование, используемое для их осуществления. Владеть: навыками определения технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии и методами выбора оборудования и контроля параметров для перспективных технологий получения полимерных композиционных материалов.

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

№ Мо- ду- ля	№ Не- де- ли	№ Те- мы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лек- ции	Кол- лок- ви- умы	Лабо- бо- ра- тор- ные	Прак- ти- чес- кие
	1	1	Вводная лекция	10	2	-	-	2 6
1	2-3	2	Полимерные композиционные материалы: принципы их создания, свойства, области применения	42	4	-	-	8 30
2	4-5	3	Перспективные технические решения, применяемые в мировой практике для получения полимерных композитов	44	4	-	-	10 30
3	6-8	4	Технологические особенности инновационных методов создания полимерных композиционных материалов различного функционального назначения	48	6	-	-	12 30
			Итого:	144	16	-	-	32 96

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> Современное состояние и тенденции развития рынка полимерных композиционных материалов в мировой и отечественной практике. Инновационные инженерно-технологические решения в области отечественных полимерных композиционных материалов на современном этапе.	15-21
2	4	2-3	<u>Полимерные композиционные материалы: принципы их создания, свойства, области применения.</u> Выбор и назначение полимерных матриц и дисперсно-волокнистых наполнителей. Оценка совместимости компонентов в системе матрица:наполнитель . Деформационно-прочностные и физико-химические характеристики полимерных композитов. Высокотехнологичные области их применения.	1,4,7,8,10,13, 15-21

1	2	3	4	5
3	4	4-5	<u>Перспективные технические решения, применяемые в мировой практике для получения полимерных композитов.</u> Современные методы регулирования жизнеспособности препегов в технологии композитов на основе реактопластичных матриц. Методы раздельного и слоевого нанесения компонентов связующего на наполнитель. Интеркаляционные технологии получения композитов на базе многотоннажных полимеров. Поликонденсационное и полимеризационное совмещение компонентов в технологии полимерных композиционных материалов.	4,9,15-21
4	6	6-8	<u>Технологические особенности инновационных методов создания полимерных композиционных материалов различного функционального назначения.</u> Основные стадии и параметры технологии получения композитов на основе реактопластичных матриц способом раздельного нанесения компонентов связующего. Технологические особенности получения композитов с повышенными механическими свойствами на основе реактопластичных матриц способом слоевого нанесения компонентов связующего. Особенности полимеризационного совмещения компонентов в технологии получения полiamидных композитов с заданным уровнем функциональных свойств. Основные технологические процессы, обеспечивающие получения композитов с ионообменными свойствами на основе реактопластичных матриц способом поликонденсационного совмещения компонентов.	2-6,11-12,14, 15-21
	16			

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	2	Характеристика современного состояния и основных тенденций развития мирового и отечественного рынка полимерных композиционных материалов. Требования, предъявляемые к полимерным композиционным материалам высокотехнологичными отраслями инновационной отечественной экономики и пути их достижения.	15-21
2	8	Принципы создания, свойства, области применения полимерных композиционных материалов. Роль и назначение полимерных матриц и дисперсно-волокнистых наполнителей, критерии оценки совместимости связующего и наполнителя при создании композитов. Обоснование выбора матриц и наполнителей для получения композиционных материалов определенного функционального назначения. Характеристика эксплуатационных, в т.ч. функциональных, свойств композитов. Освоение методик определения технологических нормативов на расход материалов и полуфабрикатов. Решение задач.	1,4,7,8,10,13, 15-21
3	10	Перспективные технические решения, применяемые в мировой практике для получения полимерных композитов. Анализ современных способов увеличения жизнеспособности препрегов, получаемых на основе реактопластичных матриц в технологии полимерных композитов. Характеристика способов раздельного и слоевого нанесения компонентов связующего. Альтернативные способы получения полимерных композиционных материалов. Характеристика инновационного способа полимеризационного совмещения компонентов в технологии композитов на основе термопластичных матриц. Способ поликонденсационного совмещения компонентов при получении композитов с новыми функциональными свойствами. Освоение методик определения технологических нормативов на расход тепла и энергии. Решение задач.	4,9,15-21
4	12	Технологические особенности инновационных методов создания полимерных композиционных материалов различного функционального назначения. Характеристика особенностей технологии получения препрегов с увеличен-	2-6,11-12,14, 15-21

		ным сроком хранения способом раздельного нанесения компонентов. Технологические особенности способа слоевого нанесения компонентов связующего при получении армированных реактопластов, Особенности технологии способов полимеризационного и поликонденсационного совмещения компонентов при получении композиционных материалов. Обоснование необходимости корректировки технологических нормативов на расход материалов, полуфабрикатов, тепла и энергии в условиях модернизации технологии. Освоение методик расчета основного технологического оборудования. Решение задач.	
--	--	---	--

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	Инновационные инженерно-технологические решения в области отечественных полимерных композиционных материалов на современном этапе (по индивидуальному заданию).	15-21
2	30	Принципы создания, свойства, области применения полимерных композиционных материалов (по индивидуальному заданию).	1,4,7,8,10,13, 15-21
3	30	Перспективные технические решения, применяемые в мировой практике для получения полимерных композитов (по индивидуальному заданию)	4,9,15-21
4	30	Технологические особенности инновационных методов создания полимерных композиционных материалов различного функционального назначения (по индивидуальному заданию).	2-6,11-12,14, 15-21
	96		

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа по данной дисциплине не предусмотрена.

11.Курсовый проект

Курсовой проект по данной дисциплине не предусмотрен.

12. Курсовая работа

Курсовая работа по данной дисциплине не предусмотрена.

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

В процессе изучения дисциплины «Инновационные технологии получения полимерных композиционных материалов» должны быть сформирована компетенция ОПК-3.

Уровни освоения компетенций

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	зnaет и понимает теоретический материал с незначительными пробелами не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях низкое качество выполнения учебных заданий (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)	зnaет и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях 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)	зnaет и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов Полностью сформированы необходимые практические умения при применении знаний в конкретных ситуациях 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, проводится промежуточная аттестация в виде зачета.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Инновационные технологии получения полимерных композиционных материалов» включает отчеты по вопросам, отрабатываемым на практических занятиях, выполнение заданий в рамках самостоятельной работы и сдачу зачета.

Работа на практических занятиях считается успешно выполненной, если представлены все отчеты по практическим заданиям и обучающийся активно работал на семестре.

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 зачету по дисциплине магистрант допускается при:

- представлении отчетов по всем практическим занятиям;
- сдаче отчета по самостоятельной работе и его защите.

Зачет сдается устно, по вопросам из перечня «Вопросы для зачета».

Уровень освоения дисциплины определяется по следующим критериям: зачтено, не зачтено.

Критерий	Характеристика
Зачтено	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.
Не зачтено	Ставится при: - неполном и схематичном ответе, - неумении использовать практический материал, - неумение оперировать специальными терминами или при их незнании

Вопросы для зачета

1. Современное состояние и основные тенденции развития мирового и отечественного рынка полимерных композиционных материалов.
2. Основные задачи приоритетных комплексных исследований в области отечественных полимерных композиционных материалов на современном этапе.
3. Основные представители современных полимерных композиционных материалов и принципы их создания.
4. Роль, назначение и основные типы матриц, используемых для получения композиционных материалов.
5. Назначение дисперсно-волокнистых наполнителей, применяемых для получения композиционных материалов.
6. Основные критерии выбора связующего и наполнителя при создании армированных композиционных материалов с высоким комплексом свойств.
7. Высокотехнологичные области применения полимерных композиционных материалов
8. Основные эксплуатационные, в том числе функциональные, характеристики полимерных композитов.

9. Анализ перспективных технологических решений, применяемых для повышения конкурентоспособности отечественных полимерных композитов.

10. Современные способы увеличения технологической жизнеспособности препретов, получаемых на основе реактопластичных матриц, которые обеспечивают возможность её направленного регулирования в условиях длительного хранения.

11. Физико-химические особенности способа раздельного нанесения компонентов связующего на наполнитель, применяемого для повышения технологической жизнеспособности препретов на основе реактопластичных связующих.

12. Технологические особенности получения полимерных композитов способом раздельного нанесения компонентов связующего на наполнитель.

13. Перспективы применения способа раздельного нанесения компонентов связующего на наполнитель в технологии получения композитов, удовлетворяющих современным эксплуатационным требованиям.

14. Физико-химические особенности способа слоевого нанесения компонентов связующего на наполнитель, применяемого для повышения технологической жизнеспособности препретов на основе реактопластичных связующих.

15. Технологические особенности получения полимерных композитов методом слоевого нанесения компонентов связующего на наполнитель.

16. Перспективы применения способа слоевого нанесения компонентов связующего на наполнитель в технологии получения композитов с повышенными деформационно-прочностными характеристиками.

17. Композиционные материалы, получаемые с использованием способа слоевого нанесения компонентов связующего на наполнитель: оценка технического уровня.

18. Современные способы получения наполненных полимеров с использованием полимеризационного и поликонденсационного совмещения компонентов.

19. Физико-химические особенности полимеризационного совмещения компонентов в технологии полимерных композиционных материалов.

20. Полимеризационное совмещение компонентов как метод направленного регулирования свойств полимерных композиционных материалов.

21. Применение технологии полимеризационного совмещения компонентов при получении полимерных композитов функционального назначения.

22. Композиционные материалы функционального назначения, получаемые с использованием способа полимеризационного совмещения компонентов: оценка технического уровня.

23. Основные технико-экономических преимущества способа полимеризационного совмещения компонентов в технологии композитов на основе термопластичных матриц.

24. Физико-химические особенности поликонденсационного совмещения компонентов в технологии полимерных композиционных материалов.

25. Поликонденсационное совмещение компонентов как метод получения полимерных композиционных материалов с функциональными свойствами.

26. Технология поликонденсационного совмещения компонентов при получении полимерных композитов различного функционального назначения.

27. Композиционные материалы функционального назначения, получаемые с использованием способа поликонденсационного совмещения компонентов: оценка технического уровня.

28. Основные технико-экономические преимущества способа поликонденсационного совмещения компонентов в технологии композитов на основе реактопластичных матриц.

29. Инновационные технические решения в технологии армированных реактопластов: их эффективность и перспективы применения.

30. Инновационные технические решения в технологии наполненных термопластов: их эффективность и перспективы применения.

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При изучении дисциплины М.1.2.5 «Инновационные технологии получения полимерных композиционных материалов» применяются как классические формы и методы обучения, так и активные методы обучения (с использованием компьютерных технологий при выполнении текущих и индивидуальных заданий).

При проведении лекционных и практических занятий по дисциплине применяются аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы: учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.]; под редакцией М. Л. Кербера. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04915-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468286>.

2. Шерышев, М. А. Технология переработки пластмасс. Современные особенности технологии термоформования : учебное пособие для вузов / М. А. Шерышев, А. Е. Шерышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14652-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/478164>.

3. Сутягин, В. М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров : учебное пособие для вузов / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков, В. Г. Бондалетов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-7364-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159500> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Берлин А.А. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие/ под ред. А.А. Берлина.- Санкт-Петербург: ЦОП «Профессия».- 2018.- 600 с.

Всего экземпляров – 5.

5. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов: учебное пособие / Н. В. Улитин, К. А. Терещенко, В. Г. Бортников [и др.]. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 196 с. — ISBN 978-5-7882-1789-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62310.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

6. Ким, В. С. Теория и практика экструзии полимеров / Ким В. С. - Москва : КоллоС, 2013. - 568 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) - ISBN 5-9532-0231-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202318.html> - Режим доступа : по подписке.

7. Бобрышев, А. Н. Полимерные композиционные материалы : учеб. пособие / Бобрышев А. Н. , Ерофеев В. Т. , Козомазов В. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2013. - 480 с. - ISBN 978-5-93093-980-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939804.html> - Режим доступа : по подписке.

8. Панова, Л.Г. Наполнители для полимерных композиционных материалов: учебное пособие /Панова Л.Г., Левкина Н.Л., Потехина Л.Н. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2020. - 68 с.

Всего экземпляров - 25.

9. Борисова, Н. В. Полимерматричные композиционные материалы на основе волокнистых отходов окси-ПАН: монография / Н. В. Борисова, О. А. Моругова, Т. П. Устинова. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 103 с. — ISBN 978-5-4487-0598-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87587.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Научно-технологические принципы создания полимерматричных композитов на основе приоритетных наполнителей с заданным комплексом свойств : монография /Устинова Т.П., Панова Л.Г., Кардаш М.М., Кадыкова Ю.А., Левкина Н.Л., Плакунова Е.В., Бурмистров И.Н. - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2014. - 111 с.

Всего экземпляров - 25.

11. Студенцов, В.Н. Технология наполненных реактопластов. Формование и отверждение изделий из реактопластов / Студенцов В.Н. : учебное пособие - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2013. - 92 с.

Всего экземпляров - 25.

12. Артеменко, С.Е. Физико-химические основы технологии базальтопластиков. Структура и свойства: монография / Артеменко С.Е., Кадыкова Ю.А. - Саратов : Сарат. гос. техн. ун-т, 2012. - 144 с.

Всего экземпляров - 15.

13. Термопластичные связующие в производстве полимерматричных композиционных материалов: учебное пособие / Л.Г.Панова, Е.В.Плакунова, Л.Н.Потехина, Н.Л.Левкина. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2020. – 116 с.

Всего экземпляров - 15.

14. Панова Л.Г. Способы, технология и оборудование переработки ПКМ методами прессования и литья под давлением: учеб. пособие / Л.Г.Панова, С.Г.Кононенко, Т.П.Устинова. – Саратов: СГТУ. 2007. – 119 с.

Всего экземпляров - 15.

15. Бычкова, Е. В. Процессы изготовления изделий из полимеров и композитов методами прессования и литья под давлением : учебное пособие для бакалавров / Е. В. Бычкова, Н. В. Борисова, Л. Г. Панова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4497-0844-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR

SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102243.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Периодические издания

16. Пластические массы. Электронная версия. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7947>

17. Перспективные материалы: РАН. - М.: ООО "Интерконтакт Наука". - Выходит раз в два месяца. - ISSN 1028-978X. Зарегистрированы поступления: 2008-2015. Электронная версия.- Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7938 .

18. Материаловедение [Текст]: науч.-техн. журн. - М. : ООО "Наука и технологии", 1997 - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-579X. Зарегистрированы поступления: 2008-2012. Электронная версия.- Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7878

19. Журнал прикладной химии. Электронная версия. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=35605042>

20. Химическая промышленность сегодня. Электронная версия. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8256>.

210. Journal of Polymer Research. Электронная версия. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=4594>

22. Key Engineering Materials. Электронная версия. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=19981>.

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 18 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук, подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

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

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

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 18 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук, подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

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



Рабочую программу составили проф. Устинова Т.П.

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 _____ / _____ / _____