

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского
государственного университета

_____ А.Д.Король

27 июня 2025 г.

Регистрационный № УД- 13940/уч.



СОВРЕМЕННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности:

1-31 05 04 Фундаментальная химия

2025 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 05 04-2021, учебного плана №G31-1-237/уч. от 22.03.2022.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.С.Логвинович, доцент кафедры неорганической химии химического факультета Белорусского государственного университета, кандидат химических наук.

РЕЦЕНЗЕНТ:

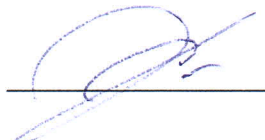
Е.А.Оводок, ведущий научный сотрудник лаборатории химии тонких пленок Учреждения БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем», кандидат химических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой неорганической химии БГУ
(протокол № 10 от 06.06.2025)

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 11 от 26.06.2025)

Заведующий кафедрой



Д.В.Свиридов



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебной дисциплины «Современные композиционные материалы» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-31 05 04 – Фундаментальная химия.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – ознакомление студентов с композиционными материалами на основе различных матриц и армирующих компонентов, особенностями их строения, состава, физико-химических свойств, областей применения.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомить студентов с основными физико-химическими свойствами распространенных материалов матрицы и армирующего компонента, используемых при создании современных композиционных материалов;
- сформировать у студентов понятие о классификации существующих композиционных материалов и их месте в современном материаловедении;
- ознакомить студентов с принципиальными математическими зависимостями физических свойств от выбранных материалов матрицы, армирующей фазы, схемы армирования композиционного материала;
- ознакомить студентов с существующими промышленными методами синтеза композиционных материалов с различной матрицей;

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору модуля «Функциональные материалы» компонента учреждения высшего образования.

Связь учебной дисциплины с другими дисциплинами учебного плана: дисциплина основывается на компетенциях, полученных обучающимися в ходе изучения учебных дисциплин «Неорганическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Физическая химия», «Физические методы исследования»

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Современные композиционные материалы» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

Специализированные компетенции:

Предлагать методики направленного синтеза твердотельных материалов с заданной структурной организацией (моно- и поликристаллические, нанокристаллические, аморфные и стеклообразные твердые тела, порошки, пленки) и прогнозируемыми свойствами.

СК:10: Ориентироваться в многообразии неорганических, органических, полимерных функциональных материалов с различной структурой организацией, их специфических свойствах, областях применения в химии, технологии, экспертизе, промышленности.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные тенденции развития композиционного материаловедения;

- основные виды материалов, широко применимых в промышленности в качестве материала матрицы и армирующего компонента композиционного материала;

- основные способы синтеза различных видов композиционных материалов;

- современные применения композиционных материалов различных видов во многих областях промышленности, медицины, аэрокосмической отрасли.

уметь:

- анализировать научную и техническую информацию по проблемам создания и эксплуатации композиционных материалов;

- предсказывать физико-химические свойства композиционных материалов, синтезированных комбинацией двух уже известных материалов;

- объяснить достоинства и недостатки вариативных способов синтеза, применимых для создания композиционного материала конкретного состава и строения;

- объяснять эмпирически полученные зависимости физико-химических свойств от состава и структуры, схемы армирования и типа частиц армирующего компонента композиционного материала.

владеть:

- приемами практической оценки некоторых физических параметров композиционного материала на основе его состава и структуры.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 7 семестре. В соответствии с учебным планом всего на изучение дисциплины «Современные композиционные материалы» отведено для **очной формы** получения образования – 102 часа, в том числе 44 аудиторных часа, лекции – 28 часа, практические занятия – 8 часов, семинарские занятия – 8 часов. **Из них:**

- лекции – 22 часа, практические занятия – 6 часов + 8 часов ДОТ, управляемая самостоятельная работа – 8 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общие понятия о композиционных материалах

Основные этапы развития материаловедения. Основные направления модифицирования современных материалов. Факторы, способствующие успешному развитию и внедрению в практику современного машиностроения композиционных материалов. Свойство эмерджентности. Конкурентная способность композиционных материалов. Преимущества и недостатки композиционных материалов. Исторические первые композиционные материалы. Понятие о композиционных материалах. Структурно-неоднородный материал. Признаки композиционного материала. Компоненты композиционного материала: матрица, армирующий компонент, межфазная граница. Примеры композиционных материалов.

Тема 2. Классификация композиционных материалов. Особенности формирования композиционного материала

Классификация композиционных материалов по геометрии наполнителя. Классификация композиционных материалов по размерности наполнителя. Классификация композиционных материалов по материалу матрицы (материаловедческий принцип). Классификация композиционных материалов по расположению компонентов (схеме армирования). Классификация композиционных материалов по конструкционному принципу. Классификация композиционных материалов по методам получения. Классификация композиционных материалов по назначению (эксплуатационный принцип). Структурно-размерная классификация композиционных материалов. Особенности механизма формирования композиционного материала. Умные композиционные материалы.

Тема 3. Характеристика распространенных матриц композиционных материалов

Требования к матрице композиционного материала. Металлическая матрица: алюминий, титан, магний, кобальт, никель, сталь, сплавы. Полимерные матрицы. Термореактивные полимерные матрицы: фенолформальдегидные смолы, полиэфирные смолы, полиуретановые смолы, кремнийорганические смолы, эпоксидные смолы. Термопластические полимерные матрицы: полиэтилен, полипропилен, тефлон, поливинилхлорид, полиметиленоксид, полифенилоксид, полиэтилентерефталат, поликарбонат, полиимид. Эластомерные полимерные матрицы. Углеродная матрица. Керамическая матрица. Трещиностойкость керамической матрицы.

Тема 4. Характеристика армирующих компонентов дисперсно-упрочненных композиционных материалов

Общая характеристика армирующих компонентов композиционных материалов. Металлы в качестве дисперсной фазы композиционного материала. Бор (бориды) в качестве дисперсной фазы композиционного материала. Карбиды (карбид кремния). Оксиды. Нитриды, нитрид бора, нитрид кремния. Силициды. Сульфиды. Сульфиды молибдена, вольфрама, самосмазывание. Углерод, графит.

Тема 5. Характеристика армирующих компонентов волокнистых композиционных материалов

Дискретные волокна. Преимущества волокнистых композиционных материалов. Нитевидные кристаллы в качестве армирующего компонента. Способы получения нитевидных кристаллов. Усы. Способы получения усов. Усы оксида алюминия, карбида кремния. Графитовые усы. Металлические волокна. Способы получения металлических волокон. Свойства композиционных материалов, армированных металлическими волокнами. Минеральные волокна: файбекс, даусонит, франклин. Непрерывные волокна. Металлические непрерывные волокна. Способы промышленного изготовления металлических непрерывных волокон. Факторы, влияющие на прочность металлического волокна. Стекланные (кварцевые) непрерывные волокна. Форма сечения стекланных волокон. Замасливатели. Сорта стекла. Применение стекловолкнитов. Борные волокна. Способы получения борного волокна. Распространение боровакнитов, боропластиков. Углеродное волокно. Синтез углеродного волокна. Углепластики. Применение углепластиков. Органическое волокно. Арамидное волокно, кевлар. Волокна карбида кремния. Керамические волокна. Промышленные способ синтеза керамических волокон.

Тема 6. Межфазное взаимодействие. Физико-химические свойства композиционных материалов

Химическая совместимость компонентов композиционного материала: термодинамическая, кинетическая, механическая совместимость. Типы межфазного взаимодействия. Типы связей на границе раздела фаз. Термическая стабильность межфазной границы. Прочность межфазной границы, характер разрушения композиционного материала. Физические свойства композиционного материала: прочность, твердость, X-Y-эффект. Механизм разрушения дисперсно-упрочненных композиционных материалов: средний свободный путь в матрице, промежуток между частицами, деформация матрицы, кривая течения, модуль упругости, закон Гука, коэффициент Пуассона. Механизм разрушения волокнистых композиционных материалов: модуль упругости в направлении оси армирования, перпендикулярно оси армирования. Прочность композиционных материалов. Влияние ориентации волокон. Влияние объемной доли волокна на прочность композиционного материала. Вязкость разрушения, трещиностойкость.

Тема 7. Металл-матричные композиционные материалы

Классификация методов получения металл-матричных композиционных материалов. Жидкофазные методы получения: метод пропитки (самопроизвольная, вакуумная, центробежная, ультразвуковая), метод направленной кристаллизации эвтектики. Газофазные методы получения: напыление (газопламенное, плазменное, детонационное), метод осаждения из газовой фазы. Твердофазные методы получения: метод прокатки, взрывная сварка, порошковая металлургия. Методы получения дисперсно-упрочненных металл-матричных композитов. Основные типы металл-матричных композитов, области применения.

Тема 8. Полимер-матричные композиционные материалы

Классификация и особенности полимер-матричных композиционных материалов. Принципиальные недостатки полимер-матричных композиционных материалов. Факторы, приводящие к улучшению свойств полимер-матричных композиционных материалов. Влияние фазовой структуры на свойства полимер-матричного композиционного материала. Расслаивание. Аппрет. Получение полимер-матричных композиционных материалов: получение смешением, полимеризационным наполнением. Модификация матрицы. Применение полимер-матричных композиционных материалов.

Тема 9. Другие виды композиционных материалов

Керамические композиционные материалы. Свойства керамических композиционных материалов. Трещиностойкость керамической матрицы, механизмы упрочнения. Методы получения и области применения керамических композиционных материалов. Углерод-углеродные композиционные материалы. Свойства углерод-углеродных композиционных материалов. Методы получения углерод-углеродных композиционных материалов. Жидкокристаллические композиционные материалы: основные свойства, типы (смектики, нематики, холестерики), области применения. Наноккомпозиты, биоккомпозиты. Методы тонкопленочной технологии. Кейвориты. Нанотрубки.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие понятия о композиционных материалах	2						Устный опрос
2	Классификация композиционных материалов. Особенности формирования композиционного материала	2					2	Устный опрос, тестовая контрольная работа
3	Характеристика распространенных матриц композиционных материалов	4	2 (ДОТ)				2	Устный опрос, тестовая контрольная работа
4	Характеристика армирующих компонентов дисперсно-упрочненных композиционных материалов	2	2 (ДОТ)				2	Устный опрос, тестовая контрольная работа
5	Характеристика армирующих компонентов волокнистых композиционных материалов	4	4				2	Устный опрос, аналитический обзор
6	Межфазное взаимодействие. Физико-химические свойства композиционных материалов	2						Устный опрос
7	Металл-матричные композиционные материалы	2	2 (ДОТ)					Устный опрос

8	Полимер-матричные композиционные материалы	2	2					Устный опрос
9	Другие виды композиционных материалов	2	2 (ДОТ)					Устный опрос, контрольная работа
Итого		22	14				8	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Свидунович, Н.А. Материаловедение. Перспективные машиностроительные и специальные материалы / Н.А. Свидунович [и др.]. – Минск : РИВШ, 2024. – 627 с.
2. Свидунович, Н.А. Материаловедение. Теоретические основы / Н.А. Свидунович [и др.]. – Минск : РИВШ, 2023. – 455 с.
3. Струк, В.А. Материаловедение / В.А. Струк [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – 457 с.

Дополнительная литература

1. Зеленин, В.А. Специальные способы обработки материалов давлением / В.А. Зеленин, В.А. Томило, К.Е. Белявин. – Минск : РИВШ, 2022. – 246 с.
2. Бойко, А.А. Композиционные материалы, получаемые с применением золь-гель метода / А.А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П.О. Сухого, 2023. – 185 с.
3. Иванов, Д.А. Композиционные материалы / Д.А. Иванов, А.И. Ситников, С.Д. Шаляпин. – М. Юрайт, 2023. – 253 с.
4. Вшивков, С.А. Полимерные композиционные материалы / С.А. Вшивков, И.С. Тюкова, Е.В. Русинова. – Екатеринбург, 2022. – 230 с.
5. Овчинников, В.В. Композиционные материалы и их соединения / В.В. Овчинников, М.А. Гуреева. – Москва ; Вологда : Инфа-Инженерия, 2024. – 320 с.
6. Кулик, В.И. Композиционные материалы. Классификация, технологии, опыт применения / В.И. Кулик, А.С. Нилов. – Москва ; Вологда : Инфа-Инженерия, 2024. – 427 с.
7. Костиков, В.И. Технология композиционных материалов / В.И. Костиков, Ж.В. Еремеева. – М: Инфра-инженерия, 2001. – 472 с.
8. Свиридова, Т.В. Композиционные материалы: металл-матричные композиты / Т.В. Свиридова. – Минск : БГУ, 2012. – 272 с.
9. Батаев, А.А. Композиционные материалы: строение, получение, применение / А.А. Батаев, В.А. Батаев. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2002. – 384 с.
10. Композиционные материалы с полимерной матрицей / И.А. Абдуллин, Н.Е. Тимофеев, А.В. Косточко [и др.]. – Казань : Казанский государственный технологический университет, 2006. – 130 с.
11. Современные композиционные строительные материалы / И.Ю. Шитова, Е.Н. Самошина, С.Н. Кислицына [и др.]. – Пенза : ПГУАС, 2015. – 136 с.

12. Бердыченко, А.А. Перспективные материалы в машиностроении: курс лекций / А.А. Бердыченко. – Барнаул : Алтайский государственный технологический университет им. И.И. Ползунова, 2013. – 105 с.
13. Ковтунов, А.И. Слоистые композиционные материалы : электронное учебное пособие / А.И. Ковтунов, С.В. Мямин, Т.В. Семистенова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2017.
14. Васильев, А.А. Композиционные материалы: справочник / А.А. Васильев, В.Д. Протасов, В.В. Болотин [и др.]. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.
15. Clyne, T.W. An Introduction to Composite Materials / T.W. Clyne, D. Hull. – Cambridge : Cambridge University Press, 2019. – 360 p.
16. Biomedical applications of polymer-composite materials: a review / S. Ramakrishna, J. Mayer, E. Wintermantel [et al.] // Composite Science and Technology. – 2001. – Vol. 61, Is. 9. – P. 1189–1224.
17. K.K. Chawla. Composite Materials: Science and Engineering / K.K. Chawla. – New York : Springer Science & Business Media, 2012. – 542 p.
18. Wang, Ru-Min. Polymer Matrix Composites and Technology / Ru-Min Wang, Shui-Rong Zheng, Yujun George Zheng. – Beijing : Elsevier, 2011. – 568 p.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Устный опрос в формате «вопрос–ответ». Письменные тестовые контрольные работы в формате выбора правильного ответа из предложенных.

Отметка за ответы на лекциях (в форме опроса) или на практических занятиях может включать в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики, широты владения теоретическим материалом.

Отметка за тестовую контрольную работу формируется, исходя из правильного количества ответов от максимально возможного.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Современные композиционные материалы» учебным планом предусмотрен зачет.

Студент допускается к сдаче зачета в случае положительных (4 балла и выше) отметок по тестовым контрольным работам.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 2. Классификация композиционных материалов. Особенности формирования композиционного материала (2 ч).

Анализ различных классификаций композиционных материалов, анализ преимуществ и недостатков.

Форма контроля – устный опрос, тестовая контрольная работа.

Тема 3. Характеристика распространенных матриц композиционных материалов (2 ч).

Анализ представленных в научной литературе примеров использования различных матриц (алюминий, магний, титан, сплавы, полимеры) в композиционном материале, влияние состава и структуры матрицы на физико-химические свойства материала.

Форма контроля – устный опрос, тестовая контрольная работа.

Тема 4. Характеристика армирующих компонентов дисперсно-упрочненных композиционных материалов (2 ч).

Анализ представленных в научной литературе примеров использования различных типов армирующего компонента в дисперсно-упрочненном композиционном материале, влияние объемной доли и физических свойств упрочняющих частиц на общие физико-химические свойства материала.

Форма контроля – устный опрос, тестовая контрольная работа.

Тема 5. Характеристика армирующих компонентов волокнистых композиционных материалов (2 ч)

Анализ представленных в научной литературе примеров использования волокон различного состава в волокнистом композиционном материале, влияние

объемной доли, физических параметров волокон на общие физико-химические свойства материала.

Форма контроля – устный опрос, аналитический обзор.

Примерная тематика практических занятий

1. Характеристика типичных матриц композиционных материалов. Достоинства и недостатки различных классов используемых матриц.
2. Характеристика типичных дисперсных упрочнений (дисперсная фаза) композиционных материалов. Достоинства и недостатки. Примеры.
3. Характеристика типичных волокнистых упрочнений (дисперсная фаза). Стекловолокно, бороволокно, другие типы неорганических армирующих волокон.
4. Характеристика типичных волокнистых упрочнений (дисперсная фаза). Полимерное волокно, другие типы органических армирующих волокон.
5. Металл-матричные композиционные материалы. Свойства. Применение. Лабораторное и промышленное получение.
6. Полимер-матричные композиционные материалы. Свойства. Применение. Получение.
7. Керамические, углеродные, жидкокристаллические композиционные материалы. Свойства. Применение. Получение.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решение практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности.

Метод учебной дискуссии, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

Обучающе-исследовательский принцип, предполагающий формирование у студентов исследовательского умения, аналитического характера мышления, творческого подхода к решению разнообразных научных задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

В процессе самостоятельной работы студенты используют представленные в электронной форме, размещенные на сайте educhem.bsu.by материалы по дисциплине, тренировочные тестовые задания, контрольные вопросы для подготовки к зачету, сторонние информационные ресурсы, рекомендованные преподавателем.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Компоненты композиционного материала.
2. Свойство эмерджентности, примеры композиционных материалов.
3. Преимущества и недостатки композиционных материалов.
4. Признаки композиционного материала.
5. Классификация композиционных материалов по геометрии наполнителя. Примеры.
6. Классификация композиционных материалов по размерности наполнителя. Примеры.
7. Классификация композиционных материалов по схеме армирования.
8. Материаловедческий принцип классификации композиционных материалов.
9. Конструкционный принцип классификации композиционных материалов.
10. Классификация композиционных материалов по методам получения.
11. Структурно-размерная классификация композиционных материалов.
12. Эксплуатационный принцип классификации композиционных материалов.
13. Умные композиционные материалы.
14. Металлическая матрица композиционного материала: требования, свойства, применение.
15. Термореактивная полимерная матрица композиционного материала.
16. Преимущества и недостатки термореактивных полимерных матриц, примеры.
17. Термопластическая полимерная матрица композиционного материала.
18. Преимущества и недостатки терпластичных полимерных матриц, примеры.
19. Керамическая матрица. Трещиностойкость. Вязкость разрушения.
20. Общая характеристика армирующих компонентов дисперсно-упрочненных композиционных материалов. Карбиды, оксиды, нитриды, бориды, углерод, графит.
21. Слоистые армирующие компоненты дисперсно-упрочненных композиционных материалов. Преимущества и недостатки.
22. Преимущества и недостатки волокнистых композиционных материалов.
23. Нитевидные кристаллы в качестве армирующего компонента, примеры.
24. Способы получения металлических волокон.
25. Стекловолокниты, применение, получение, свойства.
26. Получение стекловолокна: форма сечения, замасливатели, сорта стекла.
27. Минеральные волокна: фибекс, даусонит, франклин. Преимущества и недостатки.

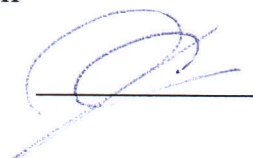
28. Бороволокниты, применение, получение, свойства.
29. Углеродное волокно. Синтез, преимущества, недостатки.
30. Карбон.
31. Арамидное волокно, синтез, преимущества, недостатки. Кевлар.
32. Керамические волокна, способы синтеза.
33. Типы межфазного взаимодействия в композиционном материале.
34. Термодинамическая совместимость компонентов композиционного материала.
35. Кинетическая совместимость компонентов композиционного материала.
36. Механическая совместимость компонентов композиционного материала.
37. Механизм разрушения дисперсно-упрочненных композиционных материалов.
38. Модуль упругости, закон Гука, коэффициент Пуассона волокнистых композиционных материалов.
39. Влияние ориентации волокна на механизм разрушения композиционных материалов.
40. Жидкофазные способы получения металл-матричных композитов.
41. Классификация методов пропитки как жидкофазных способов получения металл-матричных композиционных материалов.
42. Твердофазные способы получения металл-матричных композитов.
43. Газофазные способы получения металл-матричных композитов.
44. Основные типы металл-матричных композитов, свойства, применение.
45. Преимущества и недостатки жидкофазных, газофазных, твердофазных способов синтеза металл-матричных композиционных материалов.
46. Промышленное производство металл-матричных композиционных материалов.
47. Полимер-матричные композиционные материалы, общая характеристика, недостатки, преимущества.
48. Получение полимер-матричных композиционных материалов. Аппрет.
49. Промышленное производство полимер-матричных композиционных материалов.
50. Модификация матрицы полимер-матричных композиционных материалов.
51. Применение полимер-матричных композиционных материалов.
52. Углерод-углеродные композиционные материалы, общая характеристика.
53. Керамические композиционные материалы, общая характеристика.
54. Керамические композиционные материалы, способы получения, трещиностойкость.

- 55. Керамические композиционные материалы: способы увеличения трещиностойкости.
- 56. Жидкокристаллические композиционные материалы, общая характеристика.
- 57. Наноккомпозиты.
- 58. Биоккомпозиты.
- 59. Полидисперсные композиционные материалы.
- 60. Полиматричные композиционные материалы.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программы (с указанием даты и номера протокола)
Учебная дисциплина не требует согласования			

Заведующий кафедрой неорганической химии
 член-корреспондент НАН Беларуси,
 доктор химических наук, профессор



Д.В.Свиридов

06.06.2025

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УО

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
