

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.2.1.2 «Научно-исследовательская работа»**

*Направление: 18.04.01 — Химическая технология*

Профиль «Химическая технология композиционных материалов и покрытий»

форма обучения – очная  
курсы – 1,2  
семестры – 1,2,3  
зачетных единиц – 21  
часов в неделю – 16  
всего часов – 756,  
в том числе:  
самостоятельная работа – 756  
зачет – 1-й и 2-й семестры  
зачет с оценкой 3-й семестр

## **1. Цели и задачи научно-исследовательской работы**

**Цель** – подготовка высокопрофессиональных научных кадров, способных творчески мыслить, умеющих видеть актуальные проблемы в исследуемой области, ставить перед собой творческие задачи и находить пути их решения.

Для достижения указанной цели необходимо выполнение следующих **задач**:

- приобретение знаний, умений и навыков выполнения научно- исследовательской работы,
- выбор и освоение методов исследования и анализа для реализации задач по теме научно-квалификационной работы (диссертации),
- разработка методики и выбор критериев оценки проведения экспериментальных исследований,
- формирование способности анализировать полученные результаты исследований и предсказывать возможность их практического использования,
- приобретение навыков оформления результатов научного исследования (отчеты, тезисы докладов, статьи) и их публичного представления (семинары, конференции, симпозиумы).

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Научно-исследовательская деятельность входит в блок М2 учебного плана ООП и является основным компонентом процесса подготовки магистров, на нее отводится 21 зачетных единицы, она сопровождает весь цикл обучения в магистратуре.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Освоение научно-исследовательской деятельности направлено на формирование следующих компетенций:

**ОПК-1:** Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей.

**ОПК-2:** Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты для решения производственных и научных задач.

В результате выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы обучающиеся

***Должны знать:***

- методологические основы научного знания;
- теоретические и эмпирические методы исследования;
- методологию диссертационного исследования и подготовки диссертационной работы;
- теорию физико-химических методов анализа;
- принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического анализа;
- методы целенаправленного сбора и анализа научной литературы.

***Должны уметь:***

- использовать методы научного исследования при решении научных задач;
- формулировать и представлять результаты научного исследования.
- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач.

- анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по заданной теме.

**Должны владеть:**

- методами научного исследования;
- приемами формулирования основных компонентов диссертационного исследования и изложения научного труда (магистерской диссертации);
- идеологией и системой выбора инструментальных методов химического анализа, а также оценкой возможностей каждого метода;
- метрологическими основами инструментальных методов анализа;
- способами обработки полученных результатов и анализа их с учетом имеющихся литературных данных.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора
<b>ОПК-1.</b> Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	<b>ИД-1</b> <b>опк-1</b> Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научно-технологических исследований и выбора технических решений в профессиональной деятельности.
	<b>ИД-2</b> <b>опк-1</b> Организация самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, применяя современные инструментальные методы исследования, разработка программы проведения научных исследований
<b>ОПК-2</b> Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты для решения производственных и научных задач.	<b>ИД-1</b> <b>опк-2</b> Использует современное оборудование и методы исследования для изучения свойств материалов химической технологии
	<b>ИД-2</b> <b>опк-2</b> Использует современные оборудование и методики по получению и исследованию структуры и эксплуатационных свойств композитов, проводит их обработку и анализирует полученные результаты
	<b>ИД-3</b> <b>опк-2</b> Использует современные приборы и методики, позволяющие провести исследования структуры и свойств электроосаждаемых покрытий, проводит эксперименты, испытания, обработку и анализ полученных результатов.

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

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 21 зачетных единицы: 756 часов в форме самостоятельной работы студентов с контролем со стороны руководителя магистерской программы и утвержденного научного руководителя ВКР.

Виды работы	Семестр	Самостоятельная работа, ч
Ознакомление с предлагаемой тематикой научно-исследовательской деятельности Планирование научно- исследовательской деятельности по направленности ВКР Обучение ведению научного семинара, представлению доклада, академическому письму. Анализ имеющейся литературы по направленности и тематике ВКР в российских и зарубежных источниках информации. Подготовка промежуточного отчета о НИР	1	252
Проведение научно-исследовательской работы в соответствии с утвержденным планом. Подготовка промежуточного отчета о НИР		252
Проведение научно-исследовательской работы в соответствии с утвержденным планом . Анализ, систематизация и обобщение полученных результатов. Подготовка промежуточного отчета о НИР	3	252
<b>ИТОГО</b>		<b>756</b>

## 5. Содержание научно-исследовательской работы и подготовки научно-квалификационной работы

### 5.1 Этапы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

№	Этапы научно-исследовательской работы и подготовки Выпускной квалификационной работы на ее основе	Семестр обучения
1	Подготовительный	1
2	Исследовательский-1	2
3	Исследовательский-2	3

### 5.2. Содержание этапов научно-исследовательской работы и подготовки научно-квалификационной работы (магистерской диссертации)

**Подготовительный этап** включает выбор и обоснование темы, постановку цели, задач и этапов исследования, а также составление индивидуального плана работы аспиранта; поиск, систематизацию и анализ современных научных достижений с указанием недостатков и перспектив дальнейшего исследования в выбранном направлении научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, Разработка плана научно-исследовательской деятельности осуществляется совместно с научным руководителем, рассматривается на заседании кафедры, утверждается на Ученом совете ЭТИ в течение 2-х месяцев со дня зачисления в магистратуру.

Тема НКР и этапы выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы могут быть скорректированы в процессе выполнения работы. Итоги выполнения научно-исследовательской деятельности аспирантом обсуждаются на заседаниях профильной кафедры в конце каждого семестра в рамках аттестации аспиранта.

**Исследовательские этапы** включают в себя продолжение работы с литературными источниками, выбор методов исследования и анализа, оборудования, условий проведения эксперимента, критериев оценки эффективности проведения исследований, непосредственное проведение эксперимента, обработку экспериментальных данных, обсуждение и оформление полученных результатов (отчеты, тезисы докладов, статьи).

### **5.3. Формы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы:**

- выполнение исследований в соответствии с утвержденным индивидуальным планом,
- участие в научно-исследовательских семинарах по программе обучения в магистратуре,
- подготовка докладов и выступлений на научных конференциях, семинарах, симпозиумах,
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ,
- подготовка и публикация научных статей, в том числе в журналах из перечня ВАК.

## **6. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации**

По итогам выполнения индивидуального плана научно-исследовательской работы кафедра (руководитель магистерской программы) проводит промежуточную аттестацию магистранта на основании представленного отчета (доклада) и отзыва научного руководителя.

Текущий контроль выполнения НИР осуществляется регулярно, начиная с 1 семестра. Портфолио формируется в течение каждого учебного года, пополняясь за счет публикаций, участия в конференциях, грантах, научных кружках и т.п. Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию его научно-исследовательской деятельности.

По результатам аттестации студенту выставляется зачет (1-й и 2-й семестры) и дифференцированный зачет с оценкой (3-й семестр). Для контроля работы используются индивидуальные и групповые дискуссии, портфолио.

### **Критерии выставления оценок по научно-исследовательской работе**

Шкала оценки	Оценка	Критерий выставления оценки
Двухбалльная шкала	Зачтено	Обучающийся ответил на теоретические вопросы. Показал знания в рамках учебного материала. Выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала
	Незачтено	Обучающиеся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировали недостаточный

		уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов
Четырехбалльная шкала	Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
	Хорошо	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий
	Удовлетворительно	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
	Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы

## **7. Методические рекомендации по научно-исследовательской работе**

Научно-исследовательская работа магистранта является важной составляющей частью образовательного процесса, формирующей компетенции, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом. Для руководства научно-исследовательской работой в начале первого семестра магистранту должен быть назначен научный руководитель. Документом магистранта, регламентирующим его научно-исследовательскую работу, является индивидуальный план. В выборе темы, постановке цели, задач, разработке этапов проведения научно-исследовательской работы магистрант принимает непосредственное участие. Индивидуальный план работы рассматривается на заседании кафедры, утверждается на заседании УМКН.

Тема ВКР и этапы выполнения научно-исследовательской работы и подготовки научно-квалификационной работы могут быть скорректированы в процессе выполнения работы. Промежуточные итоги выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы студентом обсуждаются на заседаниях кафедры при участии руководителя магистерской программы и научного руководителя ВКР в конце каждого семестра. Формы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы отражены в рабочей программе.

## **14. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода при непосредственном участии руководителя магистерской программы предусмотрено широкое использование ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, дискуссии и профессиональные тренинги), в том числе – с использованием информационных технологий, в рамках работы научного семинара кафедры, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В течении процесса обучения предусмотрены встречи с представителями российских производственных и инновационных предприятий и научно-исследовательских институтов, государственных и общественных организаций и фондов, мастер-классы экспертов и специалистов.

## **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

1. Байбородова Л.В. Методология и методы научных исследований: учеб. пособие для вузов / Л.В. Байбородова. – М.: Юрайт, 2022. – 221с. – (Высшее образование) – ISBN 98-5-534-06257-1.- Текст электронный. Образовательная платформа «Юрайт».

2. Пустынникова, Е. В. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пустынникова Е. В. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 126 с. - ISBN 978-5-4486-0185-9: Б. ц. - Режим доступа.- <https://www.iprbookshop.ru/71569.html>.- ЭБС «IPRbooks».

3. 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>.

4. Сутягин, В. М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков, В. Г. Бондалетов. - 3-е изд., испр. - СанктПетербург: Лань, 2018. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-2711-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/99213>.

5. Берлин А.А. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие/ под ред. А.А. Берлина.- Санкт-Петербург: ЦОП «Профессия».- 2018.- 600 с.  
Всего – 5 экз.
6. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В.Улитин [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 196 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62310.html>
7. Бобрышев А.Н., Полимерные композиционные материалы: учеб. пособие / Бобрышев А.Н., Ерофеев В.Т., Козомазов В.Н. - М.: Издательство АСВ, 2013. - 480 с. - ISBN 978-5-93093-980-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939804.html>
8. Летовальцев, А.О. Химическая технология: Металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение: учебное пособие / А.О. Летовальцев, Е.А. Решетникова, - Ростов-на-Дону, Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2019. — 101 с. — ISBN 978-5-9275-3174-5-Текст: электронный// электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт] URL: <https://www.iprbookshop.ru/95828.html>
9. Сосенушкин, Е. Н. Технологические процессы и инструменты для изготовления деталей из пластмасс, резиновых смесей, порошковых и композиционных материалов: учебное пособие / Е. Н. Сосенушкин. - СанктПетербург : Лань, 2018. - 300 с. - ISBN 978-5-8114-3011-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107289>.
10. Шарипзянова Г. Х. Материалы в современном машиностроении: учебное пособие / Г.Х. Шарипзянова и др.- Москва: Инфра-Инженерия, 2021.- 192с.- ISBN978-5-9729-0698-7.- Текст: электронный// ЭБС «Консультант студента» [сайт]. URL: [https://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785972906987.html](https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972906987.html).
11. Виноградова С.С. Инженерная защита металлоконструкций и сооружений: учебное пособие /С.С. Виноградова, А.А. Додонова.- Казань: КНИТУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-2754-2.-Текст: электронный// ЭБС «Консультант студента»: [сайт].- URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788227542.html>.
12. Хамин, О.Н. Выбор материалов по назначению с позиций их конструктивной прочности: учебное пособие/ О.Н. Хамин. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС.АСВ, 2019.— 74 с. -Текст: электронный// электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт] URL: <https://www.iprbookshop.ru/111606.html>.
13. Кушнаренко, В.М. Методы исследования сопротивления материалов воздействию коррозионных средств: учебное пособие/ В.М. Кушнаренко.- Оренбург: ОГУ, 2017. – ISBN 978-5-7410-1891-0-Текст: электронный// ЭБС«Консультант студента»: [сайт].- URL: [https://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785741018910.html](https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018910.html).
14. Коррозия и защита металлов: учебно-методическое пособие / О.В. Ярославцева, Т.Н. Останина, В.М. Рудой, И.Б. Мурашова; под редакцией А.Б. Даринцева. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС.АСВ, 2015. – 92 с. – ISBN 978-5-7996-1415-7-Текст: электронный// электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт] URL: <https://www.iprbookshop.ru/65937.html>.

#### **Периодические издания:**

1. Дизайн. Материалы. Технология <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25753>
2. Журнал прикладной химии <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7798>
3. Журнал физической химии <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7802>
4. Заводская лаборатория. Диагностика материалов  
<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7804>



5. Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология  
<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726>
6. Перспективные материалы <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7938>
7. Физикохимия поверхности и защита материалов  
<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=26652>
8. Наноматериалы и наноструктуры - XXI век  
[http://www.radiotec.ru/journal\\_section/18](http://www.radiotec.ru/journal_section/18)
9. Российские нанотехнологии <https://sciencejournals.ru/journal/nano/>
10. Пластические массы <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1112589>
11. Материаловедение [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=7878](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7878)

#### **Иные информационные источники:**

<http://www.fips.ru> – База данных Роспатента (Патентная литература).  
Электронные научные библиотеки и каталоги открытого доступа : <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ.  
<http://ellib.gpntb.ru/> – Электронная библиотека ГПНТБ России.  
<http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка».  
<http://www.scintific.narod.ru/index.htm> – Каталог научных ресурсов. Ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.  
<https://scholar.google.ru/> (Google Scholar) – Поисковая система научной литературы. Статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций.  
<http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».  
<http://znanium.com/> – Электронная библиотечная система «Znanium.com».  
<http://biblio-online.ru/> – Электронная библиотечная система издательства «Юрайт».  
<http://ibooks.ru/> – Электронно-библиотечная система ibooks.ru.  
<http://rucont.ru/> – Электронно-библиотечная система РУКОНТ.  
<http://www.bibliorossica.com/> – Электронно-библиотечная система "БИБЛИОРОССИКА".  
<http://www.dissert.h10.ru> – Библиотека диссертаций.

### **8. Материально-техническое обеспечение научно- исследовательской деятельности**

#### **Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа**

Оборудование:

1. ИК-Фурье спектрометр «IRTracer-100» фирмы Shimadzu
2. Анализатор металлов X-MET 7500 (рентгенофлуоресцентный портативный энергодисперсионный спектрометр)
3. Калориметр дифференциальном сканирующий ДСК-Д
4. Термо-гравиметрический анализатор фирмы Паулик-Паулик-Эрдеи
5. Универсальная электромеханическая испытательная машина WDW-5E с максимальной нагрузкой 5 кН и климатической установкой для определения механических характеристик образцов из полимерных композиционных материалов. Программное обеспечение автоматически определяет характеристики механических свойств материала в соответствии с ISO 6892(ГОСТ 1497-84)
6. Исследовательский автоматизированный комплекс на базе прямого материаловедческого микроскопа Axio Imager.A2m с оптикой от Zeiss отраженного света светлого/темного поля, с общим увеличением 100х, 1000х, с высокоразрешающей

видеокамерой, ПК и весовым столом

7. Измерение теплопроводности материалов прибор ИТП-МГ4 «100»
8. Тепловизор Testo 881-2
9. Ультразвуковой дефектоскоп А1214 EXPERT
10. Катетометр КМ-8
11. Экструдер ЭПК-25
12. Гильотина для резки труб и профилей ЛТП 36-05
13. Гранулятор для резки стренгов ЛГС
14. Ванна вакуумная ВВ-2000
15. Устройство для формования погонажных изделий УФ-25-01,02,03
16. Устройство тянущее роlikовое УТР20
17. Приспособление для гомогенизации расплава ГУ-25
18. Шаровая мельница МП/05

#### **Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа**

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.

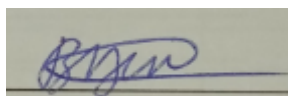
Оборудование

1. Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01
2. Источник питания НУ1502D 0-15V-2A 2xLCD
3. Потенциостат IPC Compact
4. Потенциостат IPC Micro
5. Термостат LT-116в циркуляционный, цифровой терморегулирующий
6. Устройство зарядно-выпрямительное «Электроника»
7. Толщиномер покрытий ТТ210
8. Ультразвуковой дефектоскоп А1214 EXPERT
9. Профилометр TR220
10. Весы электронные ВК - 600
11. Весы аналитические РА64С

#### **9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для магистрантов с ограниченными возможностями здоровья предлагается адаптированная программа магистратуры, которая осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Рабочую программу составил



В.Н. Целуйкин

**10. Дополнения и изменения в рабочей программе**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /