

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»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

М.2.2.1 «Производственная (технологическая) практика»

направления подготовки

18.04.01 «Химическая технология»

Профиль «Химическая технология композиционных материалов  
и покрытий»

Квалификация - магистр

форма обучения – очная

## **Введение**

Самостоятельная работа – это планируемая работа магистра, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа магистра представляет одну из форм учебного процесса и является существенной ее частью и предназначена для формирования навыков самостоятельной работы как вообще, так и в учебной, научной и производственной деятельности, развития способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации.

Целями выполнения самостоятельной работы являются возможность расширять и обогащать знания, умения по индивидуальным направлениям. Самостоятельная работа магистра развивает творческие возможности обучающегося.

Самостоятельная работа в рамках производственной (технологической) практики реализуется:

- в контакте с преподавателем, руководителем практики от кафедры, в ходе творческих контактов, при выполнении индивидуальных заданий;
- при выполнении магистром учебных и творческих научно-исследовательских задач.

В ходе организации самостоятельной работы студентов преподавателем решаются следующие задачи:

- углублять и расширять их профессиональные знания;
- формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- развивать познавательные способности будущих специалистов.

Самостоятельную работу следует рассматривать как основу самообразования, толчок к дальнейшему повышению квалификации, а также как систему мероприятий, обеспечивающих руководство самостоятельной деятельностью магистра.

### **Цели и задачи проведения самостоятельной работы**

Производственная (технологическая) практика студентов является составной частью основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) при подготовке магистра и направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Объемы практики определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и учебным планом по направлению 18.04.01 «Химическая технология».

Цель выполнения самостоятельной работы в рамках производственной (технологической) практики: закрепление, расширение, углубление и систематизация знаний, полученных при изучении базовых дисциплин и дисциплин по выбору.

Цель практики реализуется путем непосредственного участия обучаемых в решении научно-технических проблем, приобретения мотивационной готовности к производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности в области химической технологии. Практика должна способствовать формированию следующих наиболее важных профессиональных навыков и компетенций:

- 1) навыков командной работы в научно-исследовательских и производственных коллективах;
- 2) умения корректно формулировать основные требования к изучаемым объектам и грамотно использовать существующие научно-технические средства их реализации;
- 3) практических навыков в экспериментальных и теоретико-расчетных методах исследования;
- 4) навыков индивидуального и коллективного сбора, анализа и обобщения научного материала;
- 5) закрепления навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научно-исследовательских и производственных командах;
- 6) практического участия в научно-исследовательской работе коллективов исследователей;
- 7) навыков владения приемами, методами и способами обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований;
- 8) навыками представления полученных результатов обработанных в форме научного отчета;
- 9) понимания основных научно-технических проблем и перспектив развития областей и отраслей науки и техники по профилю специальной подготовки.

### **Задачи выполнения самостоятельной работы в рамках практики**

Во время производственной (технологической) практики студент приобретает опыт в решении практических задач в соответствии с видами профессиональной деятельности. При этом студент решает следующие задачи:

- 1) выработка вариантов решения многопараметрических научно-технических задач, их анализ, прогнозирование последствий, поиск рациональных решений в сложных условиях;
- 2) сбор, обработка, анализ и систематизация отечественной и зарубежной научно-технической информации, опыта по тематике исследования;

- 3) подготовка данных для обзоров, научных публикаций по результатам выполненных исследований;
- 4) моделирование и исследование процессов и объектов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ;
- 5) проведение экспериментов по предметной тематике, анализ их результатов и составление отчета по проводимым исследованиям.

### **Требования к результатам выполнения самостоятельной работы в рамках производственной (технологической) практики**

Прохождение производственной (технологической) практики направлено на формирование профессиональной компетенции ПК-2.

ПК-2 - способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования.

В результате прохождения практики и выполнения самостоятельной работы студент должен:

#### **знать:**

- основные методы изучения структуры и свойств аморфной и кристаллической фаз композитов;
- этапы реализации процесса и методы исследования при разработке и изучении новых материалов, покрытий; современные достижения в области электрохимических технологий;
- возможности и перспективы применения физических методов воздействия для интенсификации химико-технологических процессов;
- основные положения теории электрокристаллизации, методики и приборы, позволяющие провести исследования структуры и свойств электроосаждаемых покрытий;
- методы и методики проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполняемых в рамках профессиональной деятельности;
- основные уравнения термодинамики, кинетики и механизма в процессах электрохимического фазообразования;
- основные эксплуатационные и функциональные характеристики композиционных материалов, способы регулирования структуры и свойств композитов;

#### **уметь:**

- проводить анализ научно-технической информации, обработку экспериментальных данных по исследованию структуры и эксплуатационных свойств композитов;
- применить приобретённые знания для совершенствования технологии электрохимических процессов получения новых материалов и покрытий;

- проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований в области применения физических методов воздействия в химико-технологических процессах;
- осуществлять руководство проведением комплексных исследований при разработке и изучении электрохимических покрытий;
- организовать работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, проводимых в области научно-профессиональной деятельности;
- применять научно-техническую информацию по кинетике и механизму образования и росту новой фазы к анализу результатов исследования;
- применять приобретенные знания по обработке, анализу научно-технической информации и результатов исследования для создания композитов с регулируемой структурой и свойствами;

**владеть:**

- основными методами определения физико-механических, физико-химических и других показателей разрабатываемых материалов, а также приемами регулирования структуры и свойств композитов;
- проведения экспериментальной работы и анализа результатов при изучении исследуемых процессов; навыками аналитической работы со специальной литературой;
- навыками проведения обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в области применения физических методов воздействия для интенсификации химико-технологических процессов при совершенствовании технологии получения отечественной химической продукции;
- навыками организации и проведения экспериментальной работы, обработки и анализа научно-технической информации и полученных результатов;
- практическими навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований при осуществлении профессиональной деятельности;
- навыками интерпретации и обобщения результатов исследований для установления взаимосвязи свойств электрохимических осадков с кинетикой и механизмом их образования;
- навыками анализа, обработки, оформления научно-технической информации и результатов исследования для производства композитов с прогнозируемой структурой и свойствами.

## **Организация практики и выполнения самостоятельной работы**

Практика является видом учебной работы, основным содержанием которой является самостоятельное выполнение практических, учебных, научно - исследовательских заданий в лабораториях университета, на предприятиях, в организациях или учреждениях, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности обучающихся. Производственная практика направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по избранному направлению.

Производственная (технологическая) практика проводится на кафедрах и в лабораториях ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., в сторонних организациях (учреждениях, предприятиях) по профилю специальности. При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятие не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Студент самостоятельно выполняет теоретические исследования, предусматривающие сбор информации об объекте исследований через источники литературы, имеющиеся в широком доступе в научно-технической библиотеке (в т.ч. электронной) и в Интернете, а также экспериментальные исследования, позволяющие работать непосредственно с исследуемыми объектами.

Ключевой составляющей практики являются: самостоятельная теоретическая и(или) экспериментальная исследовательская работа под контролем руководителя практики. Исследовательская работа в период практики может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы кафедры;
- участие в семинарах (по тематике исследования), а также в научно-исследовательских проектах, выполняемых на кафедре;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей.

Конкретные виды деятельности производственной (технологической) практики и содержания самостоятельной работы определяются местом ее проведения.

### **Примерный перечень типовых заданий на самостоятельную работу в рамках производственной (технологической) практики**

Для проведения необходимых на основном этапе практики (самостоятельная работа) экспериментов и расчетов используются следующие примерные виды экспериментальных и расчетных работ:

- выполняют обзор публикаций в рецензируемых журналах по теме своего магистерского исследования (не менее, чем за три последних года);
- осуществляют сбор, обработку, анализ и систематизацию научной и статистической информации по теме магистерского исследования для написания научной статьи, подготовки аналитического обзора в соответствии с темами;
- изучают специальную литературу по выбранной тематике, в том числе достижения отечественной и зарубежной науки;
- уточняют индивидуальный план научно-исследовательской работы с учетом изученной литературы и статистических материалов по теме магистерского исследования;
- используют соответствующие методы исследований в управлении персоналом для подготовки итоговой работы – отчета по практике.

### **Описание порядка выполнения самостоятельной работы**

Обязательным условием, обеспечивающим эффективность самостоятельной работы, является соблюдение этапности в ее проведении.

Первый этап – подготовительный: знакомство с темами и заданиями для самостоятельной работы; планирование самостоятельной работы на период проведения практики.

Второй этап – организационный: определение целей работы; получение установочных консультаций, во время которых разъясняется порядок выполнения самостоятельной работы и ее контроля; установление сроков и форм представления промежуточных результатов.

Третий этап – мотивационно-деятельностный: обеспечение положительной мотивации индивидуальной деятельности; проверка промежуточных результатов; организация самоконтроля и самокоррекции.

Четвертый этап – контрольно-оценочный: оценка отчетов по практике с результатами выполнения самостоятельной работы.

В учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов во время производственной (технологической) практики входят: индивидуальное задание на практику, программа производственной (технологической) практики, а также учебно-методические указания и инструкции по проведению различных испытаний и исследований, руководства, технические паспорта и инструкции по эксплуатации используемого оборудования

По результатам практики студентом составляется отчет с указанием выполненной студентом основной работы, исследований, проведенных в соответствии с индивидуальным заданием.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями отчета по практике и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

## Список рекомендованной литературы

1. Пустынникова, Е. В. Методология научного исследования: учебное пособие / Е. В. Пустынникова. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 126 с. — ISBN 978-5-4486-0185-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71569.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Сутягин, В. М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков, В. Г. Бондалетов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-507-46251-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/303500>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Берлин А.А. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие/ под ред. А.А. Берлина.- Санкт-Петербург: ЦОП «Профессия».- 2018.- 600 с.
4. 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>
5. 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>
6. 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 : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 101 с. — ISBN 978-5-9275-3174-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95828.html>
7. Шарипзянова, Г. Х. Материалы в современном машиностроении : учебное пособие / Г. Х. Шарипзянова и др. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 192 с. - ISBN 978-5-9729-0698-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972906987.html>
8. Виноградова, С. С. Инженерная защита металлоконструкций и сооружений: учебно-методическое 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>

9. Аскадский, А. А. Структура и свойства полимерных строительных материалов: учебное пособие / Аскадский А. А. - Москва: Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 203 с. - ISBN 978-5-7264-1741-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726417417.html>

10. Иржак В.И. Топологическая структура полимеров: монография / Иржак В.И. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 520 с. — ISBN 978-5-7882-1504-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64024.html>

11. Филимонова Н.И. Методы электронной спектроскопии: учебное пособие / Филимонова Н.И., Величко А.А., Фадеева Н.Е. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 68 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69546.html>

12. Термический анализ в изучении полимеров: учебное пособие / О.Т. Шипина [и др.]. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 99 с. — ISBN 978-5-7882-1538-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62010.html>

13. Механические свойства полимерных материалов: учебное пособие. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 79 с. — ISBN 978-5-7882-1098-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62494.html>

14. Волынский, А. Л. Структурная самоорганизация аморфных полимеров / Волынский А. Л. , Бакеев Н. Ф. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 232 с. - ISBN 5-9221-0600-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106007.html>

Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы / Михайлин Ю.А. — Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2009. — 664 с. — ISBN 978-5-91703-011-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13229.html>

16. Теоретическая электрохимия: учебник / А.Л. Ротинян, К.И. Тихонов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Студент, 2013. - 496 с.

17. Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности: учебник-монография / В.И. Ролдугин. - 2-е изд., испр. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2011. - 568 с.

18. Иванов, Н. Б. Физика и химия материалов и покрытий: учебное пособие / Иванов Н. Б. - Казань: Издательство КНИТУ, 2017. - 320 с. - ISBN 978-5-7882-2214-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222141.html> - Режим доступа : по подписке.

19. Салем Р.Р. Физическая химия: начала теоретической электрохимии / Р.Р.Салем. – М.: Комкнига, 2010. – 320 с.

20. Виноградова, С. С. Физические методы в исследованиях осаждения и коррозии металлов: учебное пособие / С. С. Виноградова - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 144 с. - ISBN 978-5-7882-1505-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215051.html> - Режим доступа : по подписке.

21. Лукомский Ю.Я. Физико-химические основы электрохимии: учебник / Ю.Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. - 2-е изд., испр. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2008. - 424 с.

### **Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.  
<http://techn.sstu.ru>

#### **Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. ЭБС «Лань»
3. «ЭБС elibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

#### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://www.ChemNet.ru> - Портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии. Электронная библиотека. Базы данных по химии.

2. <http://www.chemport.ru> - Каталог химических ресурсов// библиотека

3. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary> - Справочная информация и базы данных по химии МГУ

4. <http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/himija> - Электронная библиотека. Базы данных по химии.

5. Портал ФИПС <http://www1.fips.ru/>