

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

### «Б.1.3.3.1 Основы методики научных исследований»

направления подготовки

### 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль – Технология и переработка полимеров

форма обучения – очная  
курс – 1  
семестр – 2  
зачетных единиц – 2  
часов в неделю – 2  
всего часов – 72  
в том числе:  
лекции – 14  
коллоквиумы – 4  
практические занятия – 18  
лабораторные занятия – нет  
самостоятельная работа – 36  
зачет – 2 семестр  
экзамен – нет  
РГР – нет  
курсовая работа – нет  
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании  
кафедры ТОХП  
19 июня 2023 г., протокол № 13  
Зав. кафедрой Левкина Н.Л. Левкина

Рабочая программа утверждена на заседании  
УМКН направления ХМТН  
26 июня 2023 г., протокол № 5  
Председатель УМКН Левкина Н.Л. Левкина

Энгельс 2023

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины Б. 1.3.3.1 «Основы методики научных исследований» является приобретение студентами базовых знаний по методологии проведения научных исследований и практических навыков организации научно-исследовательской работы: выбор объекта исследования, подготовка к проведению химического эксперимента, освоение методик измерений параметров процесса и физико-химических свойств исследуемых материалов, изучение видов измерительной аппаратуры, используемой для эксперимента и методов обработки экспериментальных данных.

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

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части.

Знания, приобретенные студентами в результате изучения данной дисциплины, потребуются при освоении следующих дисциплин: аналитическая химия и физико-химические методы анализа, основы электрохимической технологии, теоретическая электрохимия, специальные главы электрохимии, электрохимические технологии, экологические проблемы химической технологии, химия и физика полимеров, технология переработки полимеров, технология армирующих волокон, научно-технологические принципы создания ПКМ и при проведении студентами исследований в день НТР.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины: общая и неорганическая химия, математика (базовый уровень школьной подготовки), физика.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций (в соответствии ФГОС ВО):

- ОПК-3 использовать знание о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

- ПК-16 способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины студент должен знать: систему организации научных исследований в РФ, классификацию методов и логическую последовательность проведения научного исследования, методику работы с информационными научно-техническими источниками по тематике исследования, а также методику организации научно-исследовательской работы (технику безопасности при проведении исследований в лаборатории, методики приготовления растворов и подготовки лабораторной посуды и вспомогательных материалов, методы определения механических и химических свойств материалов.

Студент должен уметь: работать с информационно-библиографическими ресурсами научных исследований; правильно подготовить рабочее место для про-

ведения исследований, оборудование для проведения измерений; обрабатывать результаты экспериментальной работы.

Студент должен владеть: методикой анализ и обобщения результатов эксперимента, методами подготовки лабораторного оборудования для проведения эксперимента, методами математической статистики для обработки экспериментальных данных.

#### 4.Распределение трудоёмкости (час) дисциплины

##### по темам и видам занятий

| № Мо-ду-ля | № Не-де-ли | № Те-мы | Наименование те-мы   | Часы  |         |              |               |                |     |
|------------|------------|---------|--|-------|---------|--------------|---------------|----------------|-----|
|            |            |         |  | всего | Лек-ции | Коллок-виумы | Лабора-торные | Прак-тичес-кие | СРС |
| 1          | 2          | 3       | 4  | 5     | 6       | 7            | 8             | 9              | 10  |
| 1 семестр  |            |         |  |       |         |              |               |                |     |
| 1          | 1-9        | 1       | Общие представ-ления о науке и ее развитии. Специ-фика научной дея-тельности. Этапы научно-исследовательской работы. | 38    | 8       | 2            |               | 10             | 18  |
|            |            | 2       | Информационно-библиографиче-ские ресурсы научных исследо-ваний.  |       |         |              |               |                |     |
| 2          | 10-18      | 3       | Организация науч-ных исследований в РФ.  | 34    | 6       | 2            |               | 8              | 18  |
|            |            |         | Научно-инновационная по-литика РФ на со-временном этапе.   |       |         |              |               |                |     |
| Всего      |            |         |  | 72    | 14      | 4            |               | 18             | 36  |

## 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        | Введение. Научно-технический прогресс и развитие науки в РФ. Общие представления о науке и ее развитии. Основные понятия, используемые в научных исследованиях.  | [1,3]                           |
|        | 2           | 2        | Специфика научной деятельности. Объекты научных исследований. Общенаучные методы исследований. Этапы научно-исследовательской работы.  | [1,3]                           |
| 2      | 4           | 3,4      | Информационно-библиографические ресурсы научных исследований. Их классификация. Документы. Библиотечно-библиографические материалы. Электронные формы. Алгоритм анализа источников информации. Патентно-лицензионная деятельность как итог научной работы. | [1,3]                           |
| 3      | 4           | 5,6      | Организация научных исследований в РФ. Фундаментальные и прикладные исследования. Структура организационной системы. Академическая, отраслевая и вузовская наука. Современные тенденции в развитии науки и технологий.                                     | [1,3]                           |
|        | 2           | 7        | Научно-инновационная политика РФ на современном этапе. Интеграция науки и образования. Взаимодействие науки с реальным сектором отечественной экономики. Бизнес-инкубаторы.  | [1,3]                           |

## 6. Содержание коллоквиумов

| № темы | Всего часов | № Коллоквиума | Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме.  | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|---------------|--|---------------------------------|
| 1      | 2           | 3             | 4  | 5                               |
| 1,2    | 2           | 1             | Основные этапы развития науки в области химической технологии. Организация и проведение научно-исследовательской | [1,3]                           |

|   |   |   |   |       |
|---|---|---|---|-------|
|   |   |   | работы (работа в команде). Информационно-библиографические ресурсы научных исследований: документы, библиотечно-библиографические и электронные базы. |       |
| 3 | 2 | 2 | Организация научных исследований в РФ. Место вузовской науки в фундаментальных и прикладных исследованиях. Интеграция науки и образования.            | [1,3] |

### 7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии   | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|-----------|--|---------------------------------|
| 1      | 2           | 1         | Методология и этапы научно-исследовательской работы. Выбор объектов исследования. Характеристика и знакомство с методической базой исследований. Лаборатория коллективного пользования ЭТИ.  | [1,3,5,6]                       |
| 2      | 10          | 2-6       | Ведущие научно-технические библиотеки мира и России. Экскурсия в НТБ СГТУ имени Гагарина Ю.А. Информационные ресурсы ЭТИ. Методика поиска литературы по теме исследования: библиотека – работа с каталогами, периодикой, патентами; интернет – электронный каталог библиотеки, поиск по ключевым словам. Оформление списка литературы. | [ 4,7-16]                       |
| 1-3    | 6           | 7-9       | Составление глоссария по основным терминам и понятиям, используемым в научных исследованиях. Оформление результатов научной работы и обработка экспериментальных данных.   | [2,4]                           |

### 8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего часов | Задания, вопросы для самостоятельного изучения  | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|---|---------------------------------|
| 1,2    | 8           | Подготовка к коллоквиуму №1.  | [1,3]                           |
|        | 12          | Знакомство с современными методами исследования материалов: инфракрасная спектроскопия, термогравиметрический анализ, рентгенофазовый анализ, электронная микроскопия и др. (характеристика и методика исследования образцов одним из методов). | [5,6]                           |
| 3      | 8           | Подготовка к коллоквиуму №2.  | [1,3]                           |
|        | 8           | Работа по составлению глоссария. Подготовка материалов по современным тенденциям в развитии научных исследований в области химической технологии.   | [4,7-13]                        |

## 10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрено.

## 11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрено.

## 12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрено.

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

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.3.1 «Основы методики научных исследований» должны сформироваться следующие компетенции: ОПК-3, ПК-16.

В рамках изучаемой дисциплины под компетенцией ПК-16 понимается способность и готовность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности. Для формирования компетенции ПК-16 необходимы базовые знания разделов математики, физики, химии.

Формирования данной компетенции также происходит в рамках изучаемых в других семестрах учебных дисциплин:

Б.1.1.10 Органическая химия

Б.1.2.8 Доп. главы физической химии.

Б.1.2.7 Доп. главы аналитической химии.

В рамках изучаемой дисциплины под компетенцией ОПК-3 понимается способность и умение использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. Для

формирования компетенции ОПК-3 необходимы базовые знания разделов математики, физики.

Формирования данной компетенции также происходит в рамках изучаемых в других семестрах учебных дисциплин:

Б.1.1.10 Органическая химия

Б.1.2.8 Доп. главы физической химии.

Б.1.2.7 Доп. главы аналитической химии.

Б.1.1.12 Физическая химия

| Код компетенции | Этап формирования | Цель освоения  | Критерии оценивания  |  |                      |
|-----------------|-------------------|--|--|--|----------------------|
|                 |                   |  | Промежуточная аттестация   | Типовые задания  | Шкала оценивания     |
| ПК-16           | 1 семестр         | Способность и готовность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности<br><i>Знать:</i> методики обработки результатов эксперимента, основные современные методы исследования материалов, информационно-библиографические ресурсы, используемые при проведении научных исследований.<br><i>Уметь:</i> обосновать выбор направления исследований на основе анализа информационно-библиографических данных; правильно выбрать объекты исследования и методы и методики проведения эксперимента. | Текущий контроль в форме круглого стола по вопросам коллоквиума.<br><b>Зачет</b> | вопросы к коллоквиуму, вопросы к модулю.<br><br>Вопросы к зачету | зачтено / не зачтено |
| ОПК-3           | 1 семестр         | <i>Знать:</i> основные информационно-библиографические ресурсы, используемые при проведении научных исследований.<br><i>Владеть:</i> методикой организации и проведения научно-исследовательской работы.   | Текущий контроль в форме круглого стола по вопросам коллоквиума. <b>Зачет</b>    | вопросы к коллоквиуму, вопросы модулю.<br><br>Вопросы к зачету   | зачтено / не зачтено |

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.3.3.1 «Основы методики научных исследований», проводится итоговая аттестация в виде зачета. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине

Б.1.3.3.1 «Основы методики научных исследований» включает учет успешности выполнения практических заданий, модулей, самостоятельной работы и сдачу зачета.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной, в случае, если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 8 рабочей программы.

К **зачету** по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим работам;
- сдачи отчета по самостоятельной работе и его защите;
- активном участии при проведении коллоквиумов и практических занятий (занятий в интерактивной форме).

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «зачтено /не зачтено».

«*Зачтено*» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
  - умении оперировать специальными терминами,
  - использовании в ответе дополнительного материала,
  - иллюстрировании теоретического положения практическим материалом;
- при этом в ответе могут иметься
- негрубые ошибки или неточности,
  - затруднения в использовании практического материала,
  - не вполне законченные выводы или обобщения.

«*Не зачтено*» ставится при:

- неполном схематичном ответе ,
- не умении оперировать специальными терминами или их незнании.

#### Уровни освоения компетенций

в рамках дисциплины Б.1.3.3.1 «Основы методики научных исследований»

| Уровни сформированности компетенций | Содержательное описание уровня   | Основные признаки уровня освоения компетенции   |
|-------------------------------------|--|---|
| Пороговый уровень                   | Обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ООП ВО | 1. Знание основных этапов научно-исследовательской работы.<br>2. Знание методики изучения научно-технической информации по тематике исследования.<br>3. Знание методики обработки результатов эксперимента, основных современных методов исследования материалов. |

#### Вопросы к модулю (коллоквиуму) 1.

1. Научно-технический прогресс и развитие науки в РФ.
2. Основы планирования научных исследований.
3. Специфика научной деятельности. Объекты научных исследований.
4. Основные этапы научно-исследовательской работы.
5. Общенаучные методы исследования. Системный подход.

6. Информационно-библиографическое обеспечение научных исследований: документы, библиотечно-библиографические и электронные ресурсы.
7. Виды документов и их характеристика.
8. Библиографические издания и их характеристика.
9. Электронные ресурсы и их характеристика.
10. Методы сбора и обработки информации по теме исследования.

### **Вопросы к модулю (коллоквиуму) 2.**

1. Организация научных исследований в РФ. Структура Российской академии наук.
2. Научные исследования: фундаментальные и прикладные. Их характеристика и взаимосвязь.
3. Наука академическая, отраслевая и вузовская. Роль вузовской науки в интеграции науки и образования.
4. Современные тенденции в развитии научных исследований в области химической технологии.
5. Научно-инновационная политика в РФ на современном этапе. Приоритетные направления развития науки, технологии и техники в РФ.
6. Взаимодействие науки с реальным сектором экономики.
7. Современные формы поддержки научных исследований ( Сколково, Роснано, фондовая поддержка ).
8. Организация научной деятельности в СГТУ имени Гагарина Ю.А. Научно-исследовательская работа студентов.

### **Перечень вопросов к зачету**

1. Развитие науки и техники в РФ.
2. Особенности планирования научных исследований.
3. Специфика научной деятельности. Объекты научных исследований.
4. Основные этапы научно-исследовательской работы.
5. Общенаучные методы исследования. Системный подход.
6. Информационно-библиографическое обеспечение научных исследований: документы, библиотечно-библиографические и электронные ресурсы.
7. Виды документов и их характеристика.
8. Библиографические издания и их характеристика.
9. Электронные ресурсы и их характеристика.
10. Методы сбора и обработки информации по теме исследования.
11. Организация научных исследований в РФ. Структура Российской академии наук.
12. Научные исследования: фундаментальные и прикладные. Их характеристика и взаимосвязь.
13. Наука академическая, отраслевая и вузовская. Роль вузовской науки в интеграции науки и образования.
14. Современные тенденции в развитии научных исследований в области химической технологии.

15. Научно-инновационная политика в РФ на современном этапе. Приоритетные направления развития науки, технологии и техники в РФ.

16. Взаимодействие науки с реальным сектором экономики.

17. Современные формы поддержки научных исследований ( Сколково, Роснано, фондовая поддержка ).

18. Организация научной деятельности в СГТУ имени Гагарина Ю.А. Научно-исследовательская работа студентов.

#### 14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО поданному 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.

| Тема занятия  | Вид занятия          | Интерактивная форма  |
|---|----------------------|--|
| Ведущие научно-технические библиотеки мира и России. Экскурсия в НТБ СГТУ имени Гагарина Ю.А. Информационные ресурсы ЭТИ.   | Практическое занятие | Фильм о РГБ. Преду-смотрено проведение занятия по методике работы с источниками информации в библиотеке при консультации специалиста (сотрудники библиотеки)   |
| Методология и этапы научно-исследовательской работы. Характеристика и знакомство с материально-технической базой исследований. Лаборатория коллективного пользования ЭТИ. | Практическое занятие | Занятие в виде разбора конкретных ситуаций, возникающих при подготовке и проведении эксперимента коллективом лаборатории (группа из 3-4 студентов – это «коллектив лаборатории», в котором есть сотрудники и руководитель). В ходе занятий отрабатываются навыки планирования, подготовки, проведения эксперимента. Экскурсия в ЛКП ЭТИ. |
| Методы обработки экспериментальных данных и оформления информационных источников.   | Практическое занятие | Обсуждение эксперимента и обработки экспериментальных данных «коллективом лаборатории». Оформление списка литературы. Оформление глоссария.  |

#### 16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный

экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

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

## **15. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **15.1 Основная литература:**

1. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / Кузнецов И.Н.. — Москва : Дашков и К, 2018. — 284 с. — ISBN 978-5-394-02952-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85322.html>.

2. Маюрникова Л.А. Основы научных исследований в научно-технической сфере: учебно-методическое пособие / Маюрникова Л.А., Новосёлов С.В.. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. — 123 с. — ISBN 978-5-89289-587-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14381.html>.

3. Сафин Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Сафин Р.Г., Иванов А.И., Тимербаев Н.Ф.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-7882-1412-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62219.html>

4. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. — 6-е изд. — Москва : Дашков и К, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02518-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93545>.

### **15.2. Дополнительная литература:**

5. Ананьев, В. А. Анализ экспериментальных данных : учебное пособие / В. А. Ананьев. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2009. — 106 с. — ISBN 978-5-8353-0931-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30104>.

6. ГОСТ 7.1-2003 Оформление библиографических записей

7. Бёккер Ю. Спектроскопия : учебник / Бёккер Ю.. — Москва : Техносфера, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-220-5. — Текст : электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12735.html> .

9. Кларк, Э. Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э. Р. Кларк, К. Н. Эберхард. — Москва : Техносфера, 2007. — 376 с. — ISBN 978-5-94836-121-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73017>.

10. Дубровский С.А. Методы обработки и анализа экспериментальных данных: учебное пособие / Дубровский С.А., Дудина В.А., Садыева Я.В.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 62 с. — ISBN 978-5-88247-719-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55640.html>

### 15.3. Периодические издания (журналы)

7. Химическая технология

8. Журнал прикладной химии

9. Химическая промышленность сегодня

10. Журнал Российского химического общества имени Д.И. Менделеева

11. Экология и промышленность России

12. Электрохимия

13. Пластические массы

### 15.5 Интернет ресурсы

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

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

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

### 15.6 Источники ИОС

17. Лекции ОмНИ / Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/10985.doc>

## 16. Материально-техническое обеспечение

### Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

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

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

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

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

Автор \_\_\_\_\_ Т.П.Устинова

## 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 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /