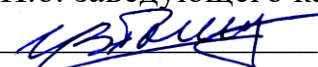


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт *Политехнический*  
Кафедра «Электро- и нанотехнологии»

Утверждено на заседании кафедры  
«Электро- и нанотехнологии»  
«11» января 2023 г., протокол №4

И.о. заведующего кафедрой  
 И.В. Гнидина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
*«Современные проблемы науки и техники в области химической технологии»*

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**18.04.01 Химическая технология**

с направленностью (профилем)

**Технология органического синтеза**

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180401-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Волгин В.М., профессор, докт.техн.наук, профессор  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** изучения дисциплины «Современные проблемы науки и техники в области химической технологии» является получение студентами теоретических знаний, умений и практических навыков в области актуальных проблем химической технологии композиционных и функциональных материалов.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- знакомство с актуальными проблемами химической технологии композиционных материалов;
- изучение возможных путей решения экологических, энергетических проблем при переработке пластических масс и композиционных материалов;
- изучение подходов к оптимизации технологии получения полимерных материалов со специальными свойствами.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:**

**Знать:**

- 1) требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции; методы и средства контроля их качества. (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- 2) технологические процессы и режимы производства (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1).

**Уметь:**

- 1) осуществлять контроль изготовления и испытания опытных образцов стандартизованных изделий (код компетенции – ПК-6; код индикатора - ПК-6.2);
- 2) подготавливать обзоры на основе обобщения результатов законченных исследований и разработок. (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2).

**Владеть:**

- 1) навыками контроля соответствия технологического процесса и отдельных технологических операций стандартам организации. (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3);
- 2) навыками разработки предложений по совершенствованию материальных ресурсов, вовлеченных в производственный процесс. (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

| Номер семестра       | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах |                                    |                     |                                  |              |                          | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
|                      |                                |                                 |                                   | Лекционные занятия                            | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация |  |
| Очная форма обучения |                                |                                 |                                   |   |                                    |                     |                                  |              |                          |  |
| 3                    | ЗЧ                             | 4                               | 144                               | 12  | 12                                 | 12                  | -                                | -            | 0,1                      | 107,9  |
| Итого                | –                              | 4                               | 144                               | 12  | 12                                 | 12                  | -                                | -            | 0,1                      | 107,9  |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

#### 4.2 Содержание лекционных занятий

##### Очная форма обучения

| № п/п            | Темы лекционных занятий  |
|------------------|--|
| <b>3 семестр</b> |  |
| 1                | Введение. Химическая технология как область научных знаний о веществе и способе его получения.   |
| 2                | Интеллектуальные, адаптивные материалы и покрытия; материалы с эффектом памяти формы.  |
| 3                | Металломатричные и полиматричные композиционные материалы; слоистые металлополимерные, биметаллические и гибридные материалы.  |
| 4                | Полимерные композиционные материалы; наноструктурированные, аморфные материалы и покрытия.   |
| 5                | Высокотемпературные керамические, теплозащитные и керамоподобные материалы; конструкционные полимерные композиционные и углеродные материалы.                              |
| 6                | Энергоэффективные, ресурсосберегающие и аддитивные технологии получения деталей, полуфабрикатов и конструкций из перспективных композиционных и функциональных материалов. |

#### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

##### Очная форма обучения

| № п/п            | Темы практических (семинарских) занятий   |
|------------------|---|
| <b>3 семестр</b> |   |
| 1                | Поиск и анализ информации по теме «Химическая технология как область научных знаний о веществе и способе его получения».  |
| 2                | Поиск и анализ информации по теме «Интеллектуальные, адаптивные материалы и покрытия; материалы с эффектом памяти формы». |

| №<br>п/п | Темы практических (семинарских) занятий  |
|----------|--|
| 3        | Поиск и анализ информации по теме «Металломатричные и полиматричные композиционные материалы; слоистые металлополимерные, биметаллические и гибридные материалы».  |
| 4        | Поиск и анализ информации по теме «Полимерные композиционные материалы; наноструктурированные, аморфные материалы и покрытия».   |
| 5        | Поиск и анализ информации по теме «Высокотемпературные керамические, теплозащитные и керамоподобные материалы; конструкционные полимерные композиционные и углеродные материалы».                              |
| 6        | Поиск и анализ информации по теме «Энергоэффективные, ресурсосберегающие и аддитивные технологии получения деталей, полуфабрикатов и конструкций из перспективных композиционных и функциональных материалов». |

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

##### Очная форма обучения

| №<br>п/п         | Наименования лабораторных работ  |
|------------------|--|
| <b>3 семестр</b> |  |
| 1                | Исследование физико-механических свойств высокотемпературных уплотнительных материалов |
| 2                | Исследование теплоизоляционных свойств композиционных материалов                       |
| 3                | Исследование 3D печати деталей из композиционных материалов                            |

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

| №<br>п/п         | Виды и формы самостоятельной работы  |
|------------------|--|
| <b>3 семестр</b> |  |
| 1                | Самостоятельное изучение темы: Наноструктурированные, аморфные материалы и покрытия. |
| 2                | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям                                     |
| 3                | Подготовка к лабораторным работам  |
| 4                | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение                               |

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

##### Очная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося |                          |  | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------|--|--------------------------------|
| <b>2 семестр</b>   |                          |  |                                |
| Текущий контроль успеваемости  | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: |                                |
|  |                          | Посещение лекционных занятий                   | 5                              |
|  |                          | Выполнение лабораторных работ                  | 5                              |
|  |                          | Работа на практических занятиях                | 5                              |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося |                          |   | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------|---|--------------------------------|
|  |                          | Контрольные мероприятия (тесты)                       | 15                             |
|  |                          | Итого   | 30                             |
|  | Второй рубежный контроль | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |                                |
|  |                          | Посещение лекционных занятий                          | 5                              |
|  |                          | Выполнение лабораторных работ                         | 5                              |
|  |                          | Работа на практических занятиях                       | 5                              |
|  |                          | Контрольные мероприятия (тесты)                       | 15                             |
|  |                          | Итого   | 30                             |
| Промежуточная аттестация   | Зачет                    |   | 40 (100*)                      |

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Система оценивания результатов обучения  | Оценки              |                   |         |          |
|--|---------------------|-------------------|---------|----------|
| Стобалльная система оценивания   | 0 – 39              | 40 – 60           | 61 – 80 | 81 – 100 |
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо  | Отлично  |
| Академическая система оценивания (зачет)   | Не зачтено          | Зачтено           |         |          |

## 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также компьютером (или ноутбуком), видеопроектором, настенным экраном (для проведения лекционных занятий);
- компьютерный класс (для проведения лабораторных работ и практических занятий).

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для вузов / М. С. Аржаков [и др.] ; под редакцией А. Б. Зезина. — Москва : Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01322-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469143>

2. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168696>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Горячева, А. А. Полимерные материалы: основные компоненты и их назначение : учебное пособие / А. А. Горячева, В. А. Алферов, Л. Д. Асулян ; ТулГУ, Естественнонауч. ин-т, Каф. химии. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2017. — 215 с. : ил. — ISBN 978-5-7679-3873-5. —

Электронный текст см. по URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/Reader/Book/2017071007474566597900007613>

4. Заикин, А. Е. Полимерные композиционные материалы : учебное пособие / А. Е. Заикин. Полимерные композиционные материалы, 2025-01-18. Электрон. дан. (1 файл). - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 292 с. ISBN 978-5-7882-2429-9

## 7.2 Дополнительная литература

1. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник : [в 2 книгах]. Книга 2 / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под общ. ред.: В. Г. Айнштейна. — Москва : Логос : Высшая школа, 2003. — 872с. : ил. — ISBN 5-94010-125-9(Логос) . — ISBN 5-06-004269-3 (Высшая школа)

2. Композиционные материалы : справочник / В. В. Васильев [и др.] ; под общ. ред. В. В. Васильева, Ю. М. Тарновского ; редколл. Н. А. Алфутов [и др.] . — Москва : Машиностроение, 1990. — 512 с. : ил. — ISBN 5-217-01113-0

3. Полимерные композиционные материалы : структура, свойства, технологии : учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер, Г. С. Головкин, Ю. А. Горбаткина [и др.] ; под общ. ред. А. А. Берлина. - Санкт-Петербург : Профессия, 2008. - 560 с. : ил. ISBN 978-5-93913-130-8 (в пер.)

4. Черкес, З.А. Композиционные и неметаллические конструкционные материалы. Наноматериалы : учеб. пособие / З. А. Черкес ; ТулГУ. Тула : Изд-во ТулГУ, 2010. - 178 с. : ил. ISBN 978-5-7679-1709-9

5. Михайлин, Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы / Ю.А. Михайлин. - СПб. : Профессия, 2006. - 624с. : ил. ISBN 5-93913-104-2 /в пер./ : 605.00

6. Андрияшкин, А. Ю. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Андрияшкин А. Ю., Иванов В. К.. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. - 136 с. ISBN 978-5-85546-515-0

7. Бобрышев, А.Н. Полимерные композиционные материалы : учебное пособие / Бобрышев А.Н.; Ерофеев В.Т. ; Козомазов В.Н. - Москва : АСВ, 2013. - 480 с. ISBN 978-5-93093-980-4

8. Полимерные композиционные материалы: прочность и технология / С. Л. Баженов [и др.]. Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 347 с. : ил. ISBN 978-5-91559-045-7

9. Черкасов В.Д., Голованов О.А., рец. Полимерные композиционные материала для защиты от радиации : Монография / Электрон. дан. - Москва : Палеотип, 2006. - 270 с. ISBN 5-94727-161-3

10. Мамонтов, В. А. Надежность и безопасность при производстве и применении полимерных композиционных материалов : учебное пособие / В. А. Мамонтов, Е. С. Николина. - Надежность и безопасность при производстве и применении полимерных композиционных материалов, 2025-07-07. - Электрон. дан. (1 файл). - Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2014. - 128 с. ISBN 978-5-19-010939-9

11. Носов, В. В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия [Электронный ресурс] / Носов В. В. 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 240 с. ISBN 978-5-8114-1496-3

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЭБС "Book On Lime". — Интернет-ссылка для доступа к ЭБС : <https://tsutula.bookonlime.ru>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. ЭБС "Лань". — Интернет-ссылка для доступа к ЭБС : <https://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. — Интернет-ссылка для доступа : <http://www.iprbookshop.ru/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. ЭБС «Консультант студента»: электронная библиотека технического вуза. — интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://www.studentlibrary.ru>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. eLibrary : научная электронная библиотека : [сайт]. — Интернет-ссылка для доступа к НЭБ: <http://elibrary.ru/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : [сайт]. — URL : <http://cyberleninka.ru/>, свободный

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал. — Режим доступа : <http://window.edu.ru>

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Autodesk Education Master Suite 2010
2. COMSOL Multiphysics
3. Inkscape
4. Solid Works Education Edition 2015-2016
5. Scilab.
6. Adobe Reader
7. Пакет офисных приложений «МойОфис Профессиональный»
8. КОМПАС-3D v15
9. Mathcad Education - University Edition (100 pack

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».