

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 27.06.2023 14:58:08
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 22 » марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЧЕСКУЮ ТЕХНОЛОГИЮ И
ОСНОВЫ НАУНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Технология и переработка полимеров

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химической технологии полимеров**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность разработчика | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|------------------------|---------|-------------------------------------|
| Старший преподаватель | | Ковжина А.Л. |

Рабочая программа дисциплины «Химия и физика полимеров» обсуждена на заседании кафедры химической технологии полимеров
протокол от «24» февраля 2021 № 14
Заведующий кафедрой

Н.В.Сиротинкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «18» марта 2021 № 8

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

| | | |
|---|--|-----------------|
| Руководитель направления подготовки «Химическая технология» | | М.В.Рутто |
| Директор библиотеки | | Т.Н.Старостенко |
| Начальник методического отдела учебно-методического управления | | Т.И.Богданова |
| Начальник учебно-методического управления | | С.Н.Денисенко |
| | | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 04 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы..... | 05 |
| 3. Объем дисциплины | 05 |
| 4. Содержание дисциплины | |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий..... | 06 |
| 4.2. Занятия лекционного типа..... | 06 |
| 4.3. Занятия семинарского типа..... | 08 |
| 4.3.1. Семинары, практические занятия | 08 |
| 4.3.2. Лабораторные занятия..... | 09 |
| 4.4. Самостоятельная работа..... | 09 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 09 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации..... | 09 |
| 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины | 11 |
| 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины..... | 13 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 13 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | |
| 10.1. Информационные технологии..... | 13 |
| 10.2. Программное обеспечение..... | 13 |
| 10.3. Базы данных и информационные справочные системы..... | 13 |
| 11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы | 13 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья | 14 |
| Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. | 15 |

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|--|---|---|
| ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные | ОПК-5.2 Разработка плана экспериментальных исследований в соответствии с заданными методиками и с учетом требований техники безопасности. | Знать: Знать основы планирования, организации и проведения научных исследований в области технологий получения и переработки полимеров (ЗН-1). Уметь: проводить поиск научно-технической и патентной литературы по теме научного исследования (У-1). Владеть: навыками математической обработки полученных экспериментальных данных и оформления результатов научных исследований (Н-1). |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.15) и изучается на 3 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Математика», «Введение в информационные технологии», «Физика». Полученные в процессе изучения дисциплины «Введение в химическую технологию и основы научных исследований» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Химия олигомеров и полимеров», «Основы проектирования и оборудования производств полимеров», «Общая химическая технология полимеров», «Старение и стабилизация полимеров», «Химия и технология лакокрасочных материалов», «Химия и технология лакокрасочных покрытий», «Химия и технология эластомеров», «Общая технология резины», «Технология пластмасс общего назначения», «Пластмассы со специальными свойствами», при прохождении ознакомительной практики, технологической (проектно-технологической) практики, преддипломной практики, а также при выполнении научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

| Вид учебной работы | Всего, ЗЕ/академ. часов |
|--|----------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 3/ 108 |
| Контактная работа с преподавателем: | 8 |
| занятия лекционного типа | 4 |
| занятия семинарского типа, в т.ч. | 4 |
| семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка) | 4 |
| лабораторные работы (в том числе практическая подготовка) | 0 (0) |
| курсовое проектирование (КР или КП) | 0 |
| КСР | 0 |
| другие виды контактной работы | - |
| Самостоятельная работа | 96 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | Кр(2) |
| Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен) | Зачет(4) |

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, академ. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы | | Самостоятельная работа, академ. часы | Формируемые компетенции | Формируемые индикаторы |
|-------|--|--|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | Основные направления научных исследований в области производства и переработки полимеров | 0,5 | 0 | 0 | 0 | ОПК-5 | ОПК-5.2 |
| 2 | Организация и виды научно-исследовательских работ | 0,5 | 0 | 0 | 0 | ОПК-5 | ОПК-5.2 |
| 3 | Поиск, накопление и обработка научной информации | 1 | 2 | 0 | 60 | ОПК-5 | ОПК-5.2 |
| 4 | Обработка результатов эксперимента | 1 | 2 | 0 | 40 | ОПК-5 | ОПК-5.2 |
| 5 | Оформление результатов научно-исследовательских работ | 1 | 0 | 0 | 0 | ОПК-5 | ОПК-5.2 |

4.2. Занятия лекционного типа.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, академ. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|---------------------|---------------------|
| 1 | История создания и пути формирования научных представлений в технологии получения и переработки полимеров на различных этапах развития отрасли. Ведущие центры по проведению научных исследований в области производства и переработки полимеров. Современное состояние научных исследований в области химической технологии полимерных материалов. Основные тенденции развития производства и применения полимеров и полимерных материалов. | 0,5 | ЛВ |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------------|---|-------------------------|------------------------|
| 2 | <p>Научное исследование, виды и его этапы. Общая характеристика процесса научного познания. Классификация научных исследований. Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научно-исследовательских работ. Цели и задачи научно-исследовательских работ (НИР). Последовательность выполнения научно-исследовательских работ. Основные этапы научно-исследовательских работ, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения. Выбор методов исследования. Организация научно-исследовательских работ в Российской Федерации. Подготовка и повышение квалификации научно-технических кадров и специалистов.</p> | 0,5 | Л |
| 3 | <p>Научные документы и издания, их классификация. Научные документы и издания, их классификация. Периодические отраслевые журналы. Реферативные журналы «Химия» и «Chemical Abstract». Анализ научно-технической литературы по теме научно-исследовательской работы. Научно-техническая патентная информация. Изобретение, его признаки, описание и оформление. Проведение патентного поиска и анализ научно-технической патентной информации.</p> | 1,0 | ЛВ |
| 4 | <p>Обработка результатов эксперимента. Классификация измерений. Средства и методы измерений. Классификация и принципы оценки погрешностей. Критерии исключения грубых погрешностей. Обработка результатов прямых и косвенных измерений. Запись результатов измерений.</p> | 1,0 | ЛВ |
| 5 | <p>Оформление результатов научно-исследовательских работ. Статья в научный журнал. Реферат и его особенности. Подготовка доклада, написание тезисов доклада. Отчеты по научно-исследовательским работам. Составление, правила оформления отчета по научно-исследовательским работам согласно требованиям ГОСТ 7.32 – 2017.</p> | 1,0 | ЛВ |

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Инновационная форма |
|----------------------|---|-------------------|--|---------------------|
| | | всего | в том числе на практическую подготовку | |
| 3 | Сводные тома и указатели Реферативного журнала. В рамках этих занятий студенты знакомятся со структурой Реферативных Журналов. | 1,0 | - | МШ |
| 3 | Проведение патентных исследований. В теоретической части практических занятий преподаватель знакомит студентов с правилами проведения патентного поиска по печатным изданиям («Бюллетени изобретений», «Изобретения стран мира») и с помощью интернет-ресурсов, в том числе с Информационно-поисковой системой Федерального института промышленной собственности www.fips.ru . Студенты выполняют индивидуальные задания по патентному поиску по материалам www.fips.ru . | 1,0 | - | КрСт |
| 4 | Исключение грубых погрешностей и обработка результатов измерений. На практическом занятии студент знакомятся с прямыми и косвенными измерениями, используемыми при проведении научных исследований в области технологии полимерных материалов. Выполняют индивидуальные расчетные задания по применению критериев для исключения грубых погрешностей; по обработке результатов измерений. | 2,0 | - | МШ |

4.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы Учебным планом не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|--|-------------------|----------------|
| 3 | Всероссийский институт научно-технической информации (ВИНИТИ). Научно-технические издания Всероссийского института научно-технической информации (ВИНИТИ). История создания Реферативных журналов. Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). История появления патентной системы. Международная патентная классификация. Проведение патентного поиска по выбранной теме с применением информационно-поисковой системы Федерального института промышленной собственности | 60 | Кр |
| 4 | Международная система единиц (СИ) и ее практическое применение при выполнении научных исследований. Систематические и случайные погрешности, способы обнаружения и их устранения. Прямые и косвенные измерения. Обработка результатов прямых и косвенных измерений. | 40 | Кр |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами для проверки знаний, умений и навыков.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, или в форме теста (5-7 заданий). Время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Основные этапы научно-исследовательской работы, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения.
2. Структура реферативного журнала «Химия».

Примеры контрольных вопросов в виде тестов для зачета по итогам освоения дисциплины:

- 1 Реферативный журнал «Химия» издает:
 - а) ВИНТИ
 - б) ФИПС.
 - 2 К Реферативному журналу «Химия» издаются указатели:
 - а) формульный
 - б) предметный
 - в) авторский
 - г) патентный.
 - 3 За календарный год выходит _____ номеров сводных томов Реферативного журнала «Химия».
 - 4 Погрешности могут быть классифицированы по способу выражения на:
 - а) случайные;
 - б) абсолютные;
 - в) систематические;
 - г) относительные;
 - д) грубые.
 - 5 К изданиям ВИНТИ относятся:
 - а) сигнальная информация;
 - б) депонированные научные работы;
 - в) экспресс-информация;
 - д) обзорная информация.
 - 6 Расположите в правильной последовательности этапы проведения научно-исследовательских работ:
 - а) формирование цели и задачи исследования;
 - б) теоретические исследования;
 - в) экспериментальные исследования;
 - г) формирование темы исследования
 - д) внедрение результатов исследований и оценка их экономической эффективности
 - е) анализ и оформление результатов научного исследования.
- 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____
- 7 Полимеры классифицируют на:
 - а) синтетические;
 - б) искусственные;
 - в) комбинированные;
 - г) натуральные.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

- 1 Данильчук, В.С. Основы научных исследований : учебное пособие / В. С. Данильчук ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра машин и аппаратов химических производств. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2016. - 69 с.
- 2 Несмелов, Д.Д. Основы научных исследований : учебное пособие / Д. Д. Несмелов, М. Е. Воронков, И. Н. Медведева ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. - 77 с.
- 3 Иваненко, А.Ю. Основы обработки и анализа экспериментальных данных научных исследований : учебное пособие / А. Ю. Иваненко, М. А. Яблокова ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерного проектирования. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. - 115 с.
- 4 Болдин, А. П. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. П. Болдин, В. А. Максимов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2014. - 352 с. - ISBN 978-5-4468-0753-6.
- 5 Соснов, Е.А. Основы научных исследований : в 2-х ч. : текст лекций / Е. А. Соснов ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). - Санкт-Петербург : [б. и.], 2014. - Ч. 1. - 2014. - 127 с.
- 6 Соснов, Е.А. Основы научных исследований : в 2-х ч. : текст лекций / Е. А. Соснов ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). - Санкт-Петербург : [б. и.], 2014. - Ч. 2. - 2014. - 87 с.
- 7 Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : Учебные пособия для вузов / И. Б. Рыжков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 222 с. - ISBN 978-5-8114-1264-8.
- 8 Кожухар, В. М. Основы научных исследований : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2012. - 216 с.- ISBN 978-5-394-01711-7.

б) электронные учебные издания:

- 9 Вершинин, В. И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента : Учебное пособие / В. И. Вершинин, Н. В. Перцев. - 4-е изд., стер.- Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. - 236 с. - ISBN 978-5-8114-4120-4 // Лань : электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: по подписке.
- 10 Сидняев, Н. И. Статистический анализ и теория планирования эксперимента : Учебное пособие / Н. И. Сидняев.- Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-7038-4707-7 // Лань : электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: по подписке.
- 11 Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : Учебное пособие / Д. И. Сагдеев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – 324. - ISBN 978-5-7882-2010-9 // Лань : электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: по подписке.
- 12 Данильчук, В. С. Основы научных исследований : учебное пособие / В. С. Данильчук ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра машин и аппаратов химических производств. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2016. - 69 с. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL:

- <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 13 Тон, В. В. Основы патентоведения : Методические указания к практическим занятиям / В. В. Тон ; Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Изд. дом МИСиС, 2016. - 78 с. // Лань : электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: по подписке.
- 14 Рожнов, А. Б. Патентные исследования. Анализ патентной ситуации : Учебное пособие / А. Б. Рожнов, В. Ю. Турилина ; Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Кафедра металловедения и физики прочности, Лаборатория гибридных наноструктурированных материалов. - Москва : Изд. дом МИСиС, 2015. - 75 с. - ISBN 978-5-87623-977-8 // Лань : электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: по подписке.
- 15 Несмелов, Д.Д. Основы научных исследований : учебное пособие / Д. Д. Несмелов, М. Е. Воронков, И. Н. Медведева ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. - 77 с. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 16 Иваненко, А.Ю. Основы обработки и анализа экспериментальных данных научных исследований : учебное пособие / А. Ю. Иваненко, М. А. Яблокова ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерного проектирования. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. - 115 с. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 17 Соснов, Е.А. Основы научных исследований : в 2-х ч. : текст лекций / Е. А. Соснов ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2014. - Ч. 1. - 2014. - 127 с. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 18 Соснов, Е.А. Основы научных исследований : в 2-х ч. : текст лекций / Е. А. Соснов ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2014. - Ч. 2. - 2014. - 87 с. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.02.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

<https://media.technolog.edu.ru>

www.fips.ru

www.viniti.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Введение в химическую технологию и основы научных исследований» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ(ТУ) 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению;

СТП СПбГТИ(ТУ) 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению;

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Поисковая система Федерального института промышленной собственности

www.fips.ru

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Мультимедийный проектор.

Компьютеры с выходом в глобальную сеть Internet.

Приборы для исследования свойств полимеров.

Апplikаторы, толщиномеры, адгезиометры, твердомеры, блескомеры, различное вспомогательное оборудование.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Введение в химическую технологию и основы научных исследований»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Индекс компетенции | Содержание | Этап формирования |
|--------------------|--|-------------------|
| ОПК-5 | Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные | промежуточный |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) |
|--|---|--|---|
| | | | «зачет» (пороговый) |
| ОПК-5.2 Знание основ проведения научных исследований в области получения полимеров и технологий их переработки в полимерные материалы и изделия | Рассказывает об основах планирования, организации и проведения научных исследований в области технологий получения и переработки полимеров (ЗН-1) | Правильные ответы на вопросы №1-31 к зачету, задания 21-25 теста | Рассказывает об основах планирования, организации и проведения научных исследований в области технологий получения и переработки полимеров с небольшими ошибками. |
| | Проводит поиск научно-технической и патентной литературы по теме научного исследования (У-1) | Правильные ответы на вопросы №32-47 к зачету, задания 2-4, 6-9, 12-14, 17-19 теста, выполнение контрольной работы №1 | Способен самостоятельно провести поиск научно-технической и патентной литературы по теме научного исследования |
| | Демонстрирует навыки владения методами математической обработки полученных экспериментальных данных и оформления результатов научных исследований (Н-1) | Правильные ответы на вопросы №48-68 к зачету, задания 1,5,10,11,15,16,20 теста, выполнение контрольной работы №2 | Демонстрирует хорошие навыки владения методами математической обработки полученных экспериментальных данных и оформления результатов научных исследований |

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-5:

1. Организационная структура науки в Российской Федерации.
2. Виды научно-исследовательских работ.
3. Цели и задачи научно-исследовательских работ.
4. Выбор направления научного исследования.
5. Основные этапы научно-исследовательской работы, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения.
6. Общая классификация полимеров.
7. Методы синтеза полимеров.
8. Синтетические крупнотоннажные термопластичные полимеры.
9. Термореактивные полимеры и их особенности.
10. Синтетические латексы.
11. Природные полимеры.
12. Экологические проблемы производства и применения полимерных материалов.
13. Дать определение понятию “пластмассы”. Области применения пластмасс.
14. Полимеры в медицине.
15. Добавки, входящие в состав полимерных материалов.
16. Классификация лакокрасочных материалов.
17. Основные компоненты лакокрасочных материалов.
18. Области применения лакокрасочных материалов.
19. Из каких ингредиентов состоит резина?
20. Области применения резин.
21. Этапы развития производства каучуков.
22. История формирования научных представлений в области технологий производства и переработки полимеров
23. Основные направления развития научных исследований в области технологий производства полимерных материалов
24. Основные тенденции развития производства полимерных материалов.
25. Области применения полимеров и полимерных материалов.
26. Механические свойства полимерных материалов.
27. Декоративные свойства полимерных материалов.
28. Изолирующие свойства полимерных материалов.
29. Основные требования к полимерным материалам.
30. Основные методы исследования полимеров и полимерных материалов
31. Основные направления научной деятельности кафедры «Химической технологии полимеров» СПбГТИ (ТУ).
32. Организация работы с научной литературой.
33. Классификация научно-технической литературы..
34. История создания Универсальной десятичной классификации (УДК) публикаций.
35. Структура Универсальной десятичной классификации.
36. Основные направления деятельности Всероссийского института научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН).
37. Издания Всероссийского института научной и технической информации РАН.
38. Структура реферативного журнала «Химия».
39. Указатели к реферативному журналу «Химия».
40. Структура реферативного журнала «Chemical Abstract».
41. Указатели к реферативному журналу «Chemical Abstract».
42. Национальная система патентной информации.

43. Основные направления деятельности Федерального института промышленной собственности.
44. Проведение патентных исследований.
45. Информационно – поисковая система Федерального института промышленной собственности.
46. Классификация изобретений
47. Описание и формула изобретений.
48. Классификация измерений.
49. Средства и методы измерений.
50. Вариационные ряды. Медиана вариационного ряда.
51. Обработка результатов прямых многократных и однократных измерений.
52. Обработка результатов косвенных измерений.
53. Запись результатов измерений. Точность цифрового выражения данных.
54. Классификация погрешностей.
55. Систематические погрешности и их классификация.
56. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей.
57. Случайные погрешности.
58. Понятия о грубых погрешностях.
59. Абсолютная и относительная погрешности.
60. Критерии исключения грубых погрешностей.
61. Применение Q- критерия для исключения грубых погрешностей.
62. Основные разделы отчета по научно – исследовательской работе.
63. Правила оформления таблиц в отчете по научно – исследовательской работе.
64. Правила оформления таблиц в отчете по научно – исследовательской работе
65. Правила оформления иллюстраций в отчете по научно – исследовательской работе.
66. Правила оформления формул в отчете по научно – исследовательской работе.
67. Правила оформления приложений в отчете по научно – исследовательской работе.
68. Правила оформления реферата в отчете по научно – исследовательской работе.

.Примеры контрольных вопросов в виде тестов для зачета по итогам освоения дисциплины:

- 1 Погрешность измерения – разность между результатом измерения
и _____
- 2 Реферативный журнал «Химия» издает:
 - а) ВИНТИ
 - б) ФИПС.
- 3 К Реферативному журналу «Химия» издаются указатели:
 - а) формульный
 - б) предметный
 - в) авторский
 - г) патентный.
- 4 За календарный год выходит _____ номеров сводных томов Реферативного журнала «Химия».
- 5 Погрешности могут быть классифицированы по способу выражения на:
 - а) случайные;
 - б) абсолютные;
 - в) систематические;
 - г) относительные;
 - д) грубые.

6 Реферативный журнал «Химия» издается с:

- а) 1903 г;
- б) 1953 г.;
- в) 1919 г.

7 К изданиям ВИНТИ относятся:

- а) сигнальная информация;
- б) депонированные научные работы;
- в) экспресс-информация;
- д) обзорная информация.

8 Объектами изобретений являются:

- а) способ;
- б) устройство;
- в) штаммы микроорганизмов;
- г) вещество;
- д) применение устройств, веществ, способов по новому назначению.

9 В Реферативном журнале «Chemical Abstract» тематические разделы имеют индекс:

- а) цифровой;
- б) буквенный.

10 Средство измерений – техническое устройство, _____

11 Погрешности могут быть классифицированы по характеру проявления на:

- а) случайные;
- б) абсолютные;
- в) систематические.

12 Патент - охранный документ, выдаваемый _____ РФ, подтверждающий право его обладателя на изобретение.

13 Реферативный журнал «Chemical Abstract» издается в:

- а) Великобритании;
- б) США;
- в) Германии.

14 Индекс тематического раздела «Технология полимерных материалов (Резина. Лакокрасочные материалы и органические покрытия. Вспомогательные материалы для производства полимеров и изделий из них)» сводного тома Реферативного Журнала «Химия»:

- а) У;
- б) Т;
- в) П;
- г) С.

15 Система единиц физических величин - это:

- а) совокупность единиц, используемых на практике;
- б) совокупность основных и производных единиц;
- в) совокупность основных единиц.

16 Виды измерений:

- а) прямые;
- б) косвенные;
- в) динамические;
- г) статические.

17 Заявочные материалы после их регистрации подвергаются экспертизе, которая разделяется на формальную и _____.

18 К критериям патентноспособности изобретения относят:

- а) новизну;
- б) промышленную применяемость;
- в) изобретательский уровень.

19 Действие патента прекращается досрочно, если он признается недействительным полностью или частично в течение срока его действия, в следующих случаях:

- а) несоответствия изобретения критериям патентноспособности;
- б) наличие в формуле изобретения признаков, отсутствовавших в первоначальных материалах заявки;
- в) неправильное указание в патенте автора (авторов) или патентообладателя.

20 Измерение физической величины – совокупность операций по применению технических средств, хранящих

_____ , которая
обеспечит _____

и получение значения данной величины.

21 Расположите в правильной последовательности этапы проведения научно-исследовательских работ:

- а) формирование цели и задачи исследования;
- б) теоретические исследования;
- в) экспериментальные исследования;
- г) формирование темы исследования
- д) внедрение результатов исследований и оценка их экономической эффективности
- е) анализ и оформление результатов научного исследования.

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____

22 Полимеры классифицируют на:

- а) синтетические;
- б) искусственные;
- в) комбинированные;
- г) натуральные.

23 Высокомолекулярное соединение $(-CH_2-CH_2-)_n$ относится к:

- а) термореактивным полимерам;
- б) термопластичным полимерам.

24 Синтетические латексы получают методом:

- а) полимеризации;
- б) поликонденсации.

25 К пигментированным лакокрасочным материалам относятся:

- а) грунтовки;
- б) эмали,
- в) лаки,

4 Темы курсовых работ или проектов, контрольные работы, задачи

Курсовые работы или проекты Учебным планом не предусмотрены

4.1 Варианты контрольной работы по разделу 3

Темы для проведения патентного поиска по информационно-поисковой системе Федерального института промышленной собственности

- 1) Полиэтилен. Получение, свойства, применение.
- 2) Полипропилен. Получение, свойства, применение.
- 3) Сополимер этилена с пропиленом. Получение, свойства, применение.
- 4) Поливинилхлорид. Получение, свойства, применение.
- 5) Поливинилиденхлорид. Получение, свойства, применение.
- 6) Политетрафторэтилен. Получение, свойства, применение.
- 7) Поливиниловый спирт. Получение, свойства, применение.
- 8) Поливинилацетат. Получение, свойства, применение.
- 9) Поливинилбутираль. Получение, свойства, применение.
- 10) Полиакриловая кислота. Получение, свойства, применение.
- 11) Полиметакриловая кислота. Получение, свойства, применение.
- 12) Полиметилакрилат. Получение, свойства, применение.
- 13) Полиэтилакрилат. Получение, свойства, применение.
- 14) Полипропилакрилат. Получение, свойства, применение.
- 15) Полибутилакрилат. Получение, свойства, применение.
- 16) Полиметилметакрилат. Получение, свойства, применение.
- 17) Полиэтилметакрилат. Получение, свойства, применение.
- 18) Полипропилметакрилат. Получение, свойства, применение.
- 19) Полибутилметакрилат. Получение, свойства, применение.
- 20) Полистирол. Получение, свойства, применение.
- 21) Поливинилпирролидон. Получение, свойства, применение.
- 22) Полифенилен. Получение, свойства, применение.
- 23) Полиакриламид. Получение, свойства, применение.
- 24) Полиакрилонитрил. Получение, свойства, применение.
- 25) Поливиниламин. Получение, свойства, применение.
- 26) Сополимер стирола, бутадиена и акрилонитрила (АБС пластик). Получение, свойства, применение.
- 27) Полибутадиен. Получение, свойства, применение.
- 28) Полиизопрен. Получение, свойства, применение.
- 29) Полихлоропрен. Получение, свойства, применение.
- 30) Полидиметилсилоксан. Получение, свойства, применение.
- 31) Полиметилфенилсилоксан. Получение, свойства, применение.
- 32) Полиметилфенилсилоксан. Получение, свойства, применение.

4.2 Варианты контрольных работ по разделу 4

Задание № 1

1 Провести обработку экспериментальных данных, полученных при определении твердости полимерных покрытий.
Испытания проводили по ГОСТ 5233-89 на маятниковом приборе типа ТМЛ-2124 (маятник А).

Метод основан на возрастании скорости затухания амплитуды качания маятника с уменьшением степени отверждения покрытия. Относительную твердость покрытия H вычисляют по формуле:

$$f = \frac{n_1}{n}, \quad (1)$$

где n_1 - число колебаний маятника на испытуемом образце;

n - число колебаний маятника на контрольной стеклянной пластине.

Полученные значения приведены в таблице 4.1:

Таблица 4.1 – Варианты заданий

| Номер варианта | Значения показателя, число колебаний | | | |
|-------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | n | n_1 | n_2 | n_3 |
| 1 | 178 | 25 | 27 | 39 |
| 2 | 180 | 77 | 76 | 75 |
| 3 | 179 | 85 | 71 | 84 |
| 4 | 181 | 99 | 98 | 99 |
| 5 | 178 | 101 | 100 | 178 |
| 6 | 175 | 89 | 88 | 83 |
| 7 | 179 | 12 | 13 | 12 |
| 8 | 180 | 21 | 22 | 45 |
| 9 | 175 | 44 | 42 | 44 |
| 10 | 178 | 32 | 33 | 15 |
| 11 | 179 | 68 | 69 | 68 |
| 12 | 180 | 54 | 53 | 52 |
| 13 | 185 | 66 | 68 | 32 |
| 14 | 178 | 56 | 57 | 42 |
| 15 | 180 | 88 | 89 | 90 |
| 16 | 181 | 33 | 30 | 21 |
| 17 | 178 | 36 | 40 | 36 |
| 18 | 180 | 54 | 55 | 31 |
| 19 | 182 | 98 | 99 | 75 |

| Номер варианта | Значения показателя, число колебаний | | | |
|-------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | n | n ₁ | n ₂ | n ₃ |
| 20 | 180 | 110 | 112 | 101 |
| 21 | 180 | 51 | 50 | 36 |
| 22 | 178 | 102 | 101 | 87 |
| 23 | 176 | 45 | 44 | 20 |
| 24 | 180 | 58 | 59 | 42 |
| 25 | 182 | 85 | 86 | 69 |
| 26 | 178 | 32 | 33 | 19 |
| 27 | 175 | 79 | 78 | 56 |
| 28 | 180 | 77 | 76 | 61 |
| 29 | 182 | 89 | 88 | 77 |
| 30 | 179 | 102 | 103 | 104 |

Задание № 2

Провести исключение грубых погрешностей по Q – критерию (таблица 4.2) и провести обработку данных прямых измерений (таблица 4.3), полученных при измерении толщины полимерных покрытий.

Таблица 4.2 – Варианты заданий

| № задания | Значения толщины пленки, мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | δ_1 | δ_2 | δ_3 | δ_4 | δ_5 | δ_6 | δ_7 | δ_8 | δ_9 | δ_{10} | δ_{11} | δ_{12} | δ_{13} | δ_{14} | δ_{15} | δ_{16} |
| 1 | 121 | 122 | 123 | 168 | 119 | 125 | 126 | 122 | 121 | 120 | 123 | 124 | 120 | 121 | 120 | 122 |
| 2 | 120 | 119 | 118 | 117 | 116 | 97 | 125 | 124 | 121 | 122 | 123 | 124 | 121 | 119 | 120 | 123 |
| 3 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 260 | 312 | 257 | 255 | 256 | 260 | 261 | 268 | 260 | 259 | 255 |
| 4 | 250 | 252 | 258 | 259 | 258 | 265 | 333 | 258 | 256 | 257 | 262 | 260 | 263 | 256 | 252 | 253 |
| 5 | 120 | 129 | 127 | 128 | 119 | 129 | 185 | 123 | 123 | 129 | 124 | 126 | 123 | 122 | 126 | 126 |
| 6 | 65 | 66 | 56 | 68 | 72 | 77 | 65 | 62 | 61 | 120 | 62 | 66 | 59 | 61 | 65 | 70 |
| 7 | 45 | 44 | 43 | 42 | 40 | 15 | 38 | 39 | 45 | 47 | 48 | 50 | 51 | 46 | 44 | 45 |
| 8 | 112 | 115 | 114 | 113 | 110 | 65 | 101 | 102 | 103 | 104 | 108 | 109 | 110 | 110 | 111 | 114 |
| 9 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 100 | 102 | 103 | 75 | 108 | 107 | 106 | 105 | 101 | 100 | 104 |
| 10 | 98 | 99 | 96 | 95 | 94 | 99 | 98 | 100 | 101 | 102 | 99 | 98 | 56 | 89 | 99 | 97 |
| 11 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 | 56 | 58 | 57 | 56 | 36 | 60 | 61 | 56 | 58 |
| 12 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 49 | 48 | 47 | 46 | 28 | 42 | 44 | 46 | 47 |
| 13 | 56 | 55 | 56 | 59 | 65 | 64 | 65 | 63 | 62 | 60 | 62 | 98 | 65 | 58 | 58 | 55 |
| 14 | 140 | 145 | 198 | 144 | 145 | 149 | 150 | 149 | 148 | 145 | 146 | 152 | 149 | 148 | 146 | 145 |
| 15 | 122 | 122 | 123 | 178 | 119 | 124 | 125 | 126 | 120 | 121 | 124 | 125 | 125 | 123 | 122 | 125 |

| № задания | Значения толщины пленки, мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | δ_1 | δ_2 | δ_3 | δ_4 | δ_5 | δ_6 | δ_7 | δ_8 | δ_9 | δ_{10} | δ_{11} | δ_{12} | δ_{13} | δ_{14} | δ_{15} | δ_{16} |
| 16 | 126 | 120 | 118 | 119 | 117 | 66 | 123 | 125 | 127 | 122 | 123 | 126 | 121 | 119 | 121 | 127 |
| 17 | 254 | 258 | 256 | 253 | 258 | 260 | 310 | 258 | 255 | 256 | 262 | 261 | 268 | 266 | 259 | 257 |
| 18 | 250 | 256 | 258 | 259 | 253 | 265 | 336 | 251 | 260 | 258 | 262 | 263 | 262 | 258 | 252 | 252 |
| 19 | 127 | 128 | 127 | 126 | 118 | 126 | 190 | 122 | 123 | 128 | 123 | 126 | 122 | 128 | 127 | 126 |
| 20 | 70 | 62 | 56 | 69 | 74 | 77 | 65 | 62 | 61 | 128 | 61 | 66 | 59 | 67 | 69 | 70 |
| 21 | 49 | 44 | 40 | 42 | 46 | 17 | 39 | 38 | 46 | 47 | 43 | 50 | 51 | 47 | 46 | 45 |
| 22 | 117 | 116 | 113 | 110 | 111 | 70 | 101 | 103 | 102 | 109 | 108 | 107 | 113 | 112 | 111 | 115 |
| 23 | 105 | 102 | 104 | 103 | 107 | 104 | 102 | 106 | 75 | 107 | 109 | 106 | 104 | 101 | 100 | 104 |
| 24 | 99 | 96 | 99 | 93 | 96 | 98 | 92 | 100 | 101 | 102 | 97 | 96 | 59 | 87 | 99 | 96 |
| 25 | 59 | 57 | 56 | 58 | 62 | 61 | 60 | 57 | 58 | 59 | 56 | 38 | 62 | 61 | 57 | 55 |
| 26 | 49 | 46 | 47 | 47 | 49 | 49 | 53 | 47 | 48 | 46 | 49 | 27 | 43 | 44 | 48 | 45 |
| 27 | 59 | 54 | 58 | 59 | 63 | 66 | 65 | 62 | 64 | 61 | 63 | 92 | 65 | 59 | 56 | 58 |
| 28 | 78 | 79 | 78 | 79 | 81 | 82 | 79 | 52 | 78 | 79 | 87 | 85 | 83 | 79 | 82 | 87 |
| 29 | 56 | 58 | 57 | 59 | 63 | 62 | 61 | 60 | 45 | 70 | 60 | 61 | 62 | 63 | 65 | 59 |
| 30 | 100 | 105 | 104 | 103 | 102 | 101 | 100 | 98 | 97 | 145 | 102 | 100 | 103 | 105 | 109 | 108 |

Таблица 4.3 – Варианты заданий

| Номер варианта | Для задания № 2 |
|----------------|---|
| | Значения толщин покрытий в соответствии с таблицей 2, мкм |
| 1 | $\delta_1 - \delta_5$ |
| 2 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 3 | $\delta_3 - \delta_8$ |
| 4 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 5 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 6 | $\delta_5 - \delta_{10}$ |
| 7 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 8 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 9 | $\delta_5 - \delta_{10}$ |
| 10 | $\delta_{10} - \delta_{15}$ |
| 11 | $\delta_{10} - \delta_{15}$ |
| 12 | $\delta_{10} - \delta_{15}$ |
| 13 | $\delta_{10} - \delta_{15}$ |
| 14 | $\delta_1 - \delta_5$ |
| 15 | $\delta_1 - \delta_5$ |
| 16 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 17 | $\delta_3 - \delta_8$ |
| 18 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 19 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 20 | $\delta_5 - \delta_{10}$ |
| 21 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 22 | $\delta_2 - \delta_7$ |
| 23 | $\delta_5 - \delta_{10}$ |
| 24 | $\delta_{10} - \delta_{15}$ |
| 25 | $\delta_{10} - \delta_{15}$ |
| 26 | $\delta_{10} - \delta_{15}$ |
| 27 | $\delta_{10} - \delta_{15}$ |
| 28 | $\delta_4 - \delta_9$ |
| 29 | $\delta_5 - \delta_{10}$ |
| 30 | $\delta_5 - \delta_{10}$ |

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.