

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и физика полимеров

Направление подготовки (специальность)

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Химическая технология полимеров, неорганических веществ, биологически активных соединений и косметических средств

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Разработчик _____ 23.05.2023 г. Казакова А.С.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Разработчик _____ 23.05.2023 г. Москалев А.С.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ _____

_____ 23.05.23 Карманова О.В.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство
(в сферах: производства неорганических веществ; производства продуктов основного и тонкого органического синтеза; производства полимерных материалов)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности
(в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности научно-исследовательского, технологического.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 18.03.01 Химическая технология.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| № п/п | Код компет енции | Формулировка компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|------------------|---|--|
| 1 | ОПК-1 | Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | ИД2опк-1 – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности опираясь на знания о строении веществ, природе химической связи |
| 2 | 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 | ИД1опк-5 – Планирует и проводит физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|--|---|
| ИД2опк-1 – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности опираясь на знания о строении веществ, природе химической связи | Знает: отличительные особенности полимеров, основные молекулярно-структурные, свойства и специфику получения; классификацию полимеров |
| | Умеет: использовать знание специфики химических свойств полимеров и композитов на их основе для решения производственных задач |
| | Владеет: методами определения молекулярных характеристик, методами получения полимеров |
| ИД1опк-5 – Планирует и проводит физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной | Знает: основные физико-механические свойства полимеров, связанные с их строением, релаксационными и деформационными характеристиками, а также принципы работы приборов, используемые для их определения. Технику безопасности при работе в лаборатории переработки полимеров. |

| | |
|-----------------------------------|---|
| санитарии и пожарной безопасности | Умеет: определять взаимосвязь между свойствами полимера и областью применения материала на его основе, применять физические теории для решения производственных задач |
| | Владеет: навыками обоснованного выбора полимера в зависимости от предполагаемой области использования изделия |

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к *обязательной части* Блока Б1.О.06.03 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: метрология и стандартизация, неорганическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, органическая химия

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: Общая химическая технология и химические реакторы, Основы синтеза органических веществ и высокомолекулярных соединений, Теоретические основы неорганического синтеза, Катализаторы и сорбенты, практик: Учебная практика (ознакомительная практика); Учебная практика (научно- исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)); Производственная практика (преддипломная практика).

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных единиц.

| Виды учебной работы | Всего академических часов | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч | |
|---|---------------------------|--|--------------|
| | | 4 семестр | 5 семестр |
| | | акад. | акад. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 324 | 180 | 144 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 136,8 | 75,8 | 61 |
| Лекции | 51 | 36 | 15 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные занятия | 81 | 36 | 45 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 0 | 0 | 0 |
| Консультации текущие | 2,8 | 1,8 | 1 |
| Консультации перед экзаменом | 2 | 2 | - |
| Вид аттестации (зачет, экзамен) | 0,3 | экзамен 0,2 | зачет 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 153,4 | 70,2 | 83 |
| Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 113,35 | 54,2 | 59 |
| Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов | 28 | 12 | 16 |
| Домашнее задание | 12 | 4 | 8 |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 33,8 | 33,8 | - |

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы) | Трудоемкость раздела час |
|------------------|---|--|--------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | Общие сведения о строении макромолекул | Отличительные особенности полимеров. Молекулярная масса и полидисперсность. Основные принципы классификации полимеров и номенклатуры полимеров. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Определение сухого остатка и концентрации полимера в латексе. Знание химических, соединений и материалов на их основе для решения задач. | 34,2 |
| 2 | Получение полимеров | Характеристика основных способов получения полимеров: полимеризация и поликонденсация. Радикальная цепная полимеризация стирола в массе. | 34 |
| 3 | Растворы полимеров | Истинные растворы полимеров. Разбавленные растворы полимеров. Концентрированные растворы полимеров. Определение вязкости и pH латекса. | 23 |
| 4 | Молекулярное строение и свойства полимера | Вязкость растворов полимеров. Методы определения молекулярных характеристик полимеров. Определение характеристической вязкости термоэластопласта в толуоле. | 25 |
| 5 | Химические свойства полимеров | Химические свойства полимеров, внутри- и межмолекулярные реакции в полимерах. Реакции деструкции, реакции сшивания. | 28 |
| 6 | Консультации текущие | | 1,8 |
| 7 | Консультации перед экзаменом | | 2 |
| 8 | Экзамен | | 0,2 |
| 5 семестр | | | |
| 9 | Деформационные свойства полимеров | Особенности реологических свойств концентрированных растворов. | 40 |
| 10 | Структура и свойства полимеров | Надмолекулярная структура полимеров. | 31,15 |
| 11 | Физические состояния полимеров | Физические состояния полимеров. Стеклообразное и высокоэластическое состояния полимеров. Вязкотекучее состояние полимеров. Кристаллизация полимеров. Знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств. | 27 |
| 12 | Физико-механические свойства полимеров | Прочность полимеров. Методы и приборы для механических испытаний полимерных материалов. Сшивание макромолекул полимеров. Вулканизация. | 45 |
| 13 | Консультации текущие | | 0,75 |
| 14 | Зачет | | 0,1 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, час | ЛР, час | СРО, час |
|------------------|---|-------------|---------|----------|
| 4 семестр | | | | |
| 1 | Общие сведения о строении макромолекул | 12 | 6 | 16,2 |
| 2 | Получение полимеров | 4 | 14 | 16 |
| 3 | Растворы полимеров | 8 | 4 | 11 |
| 4 | Молекулярное строение и свойства полимера | 8 | 4 | 13 |
| 5 | Химические свойства полимеров | 4 | 8 | 16 |
| 5 семестр | | | | |
| 6 | Деформационные свойства полимеров | 2 | 17 | 21 |
| 7 | Структура и свойства полимеров | 3 | 10 | 18,15 |
| 8 | Физические состояния полимеров | 6 | 4 | 17 |
| 9 | Физико-механические свойства полимеров | 4 | 14 | 27 |

5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудо-емкость, час |
|------------------|---|---|--------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | Общие сведения о строении макромолекул | Отличительные особенности полимеров. | 4 |
| | | Молекулярная масса и полидисперсность. | 4 |
| | | Основные принципы классификации полимеров и номенклатуры полимеров. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. | 4 |
| 2 | Получение полимеров | Характеристика основных способов получения полимеров: полимеризация и поликонденсация. | 4 |
| 3 | Растворы полимеров | Истинные растворы полимеров. Разбавленные растворы полимеров. | 4 |
| | | Концентрированные растворы полимеров. | 4 |
| 4 | Молекулярное строение и свойства полимера | Вязкость растворов полимеров. | 4 |
| | | Методы определения молекулярных характеристик полимеров. | 4 |
| 5 | Химические свойства полимеров | Химические свойства полимеров, внутри- и межмолекулярные реакции в полимерах. | 2 |
| | | Реакции деструкции, реакции сшивания. | 2 |
| 5 семестр | | | |
| 6 | Деформационные свойства полимеров | Особенности реологических свойств концентрированных растворов. | 2 |
| 7 | Структура и свойства полимеров | Надмолекулярная структура полимеров. | 3 |
| 8 | Физические состояния полимеров | Физические состояния полимеров. Стеклообразное и высокоэластическое состояния полимеров. | 4 |
| | | Вязкотекучее состояние полимеров. Кристаллизация полимеров. | 2 |
| 9 | Физико-механические свойства полимеров | Прочность полимеров. | 2 |
| | | Методы и приборы для механических испытаний полимерных материалов. | 2 |

5.2.2 Практические занятия *Не предусмотрены*

5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость, час |
|------------------|---|---|--------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | Общие сведения о строении макромолекул | Определение сухого остатка и концентрации полимера в латексе | 4 |
| 2 | | Определение вязкости и pH латекса | 2 |
| 3 | Получение полимеров | Радикальная цепная полимеризация стирола в массе | 6 |
| 4 | | Поликонденсация фталевого ангидрида с глицерином | 8 |
| 5 | Растворы полимеров | Кинетика набухания эластомеров. Определение степени и константы скорости набухания каучуков и резин | 4 |
| 6 | Молекулярное строение и свойства полимера | Определение характеристической вязкости термоэластопласта в толуоле | 4 |
| 7 | Химические свойства полимеров | Сшивание макромолекул полимеров. Вулканизация | 4 |
| 8 | | Идентификация природы полимеров. | 4 |
| 5 семестр | | | |
| 1 | Деформационные свойства полимеров | Определение модуля эластичности резины на модульном приборе | 6 |
| 2 | | Определение когезионной прочности резиновых смесей | 3 |
| 3 | | Определение твердости резин | 2 |
| 4 | | Определение усталостной выносливости резин при многократном растяжении | 6 |
| 5 | Структура и свойства полимеров | Определение плотности каучуков и резин гидростатическим методом | 4 |
| 6 | | Испытание резин на стойкость к агрессивным средам | 6 |
| 7 | Физические состояния полимеров | Декристаллизация каучуков | 4 |
| 8 | Физико-механические свойства полимеров | Определение физико-механических показателей резин | 8 |
| | | Определение сопротивления резин истиранию | 6 |

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудо-емкость, час |
|------------------|--|--|--------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | Общие сведения о строении макромолекул и получении полимеров | Проработка материалов по конспекту лекций, учебникам, учебным пособиям | 14,2 |
| | | Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам | 2 |
| 2 | Получение полимеров | Проработка материалов по конспекту лекций, учебникам, учебным пособиям | 13 |
| | | Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 3 |
| 3 | Растворы полимеров | Проработка материалов по конспекту лекций, учебникам, учебным пособиям | 9 |
| | | Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 2 |
| 4 | Молекулярное строение и свойства полимера | Проработка материалов по конспекту лекций, учебникам, учебным пособиям | 11 |
| | | Подготовка к лабораторным работам, оформление | 2 |

| | | | |
|-----------|--|--|--------------|
| | | отчетов по лабораторным работам. | |
| 5 | Химические свойства полимеров | Проработка материалов по конспекту лекций учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. Домашняя контрольная работа | 9 3 4 |
| 5 семестр | | | |
| 6 | Деформационные свойства полимеров | Проработка материалов по конспекту лекций учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 15 6 |
| 7 | Структура и свойства полимеров | Проработка материалов по конспекту лекций учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 15,15 3 |
| 8 | Физические состояния полимеров | Проработка материалов по конспекту лекций учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 16 1 |
| 9 | Физико-механические свойства полимеров | Проработка материалов по конспекту лекций учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. Домашняя контрольная работа | 13 6 8 |

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51931>

2. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 512 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5842>. – Загл. с.экрана.

6.2 Дополнительная литература

1. Шутилин, Ю. Ф. Физикохимия полимеров [Текст] / Ю. Ф. Шутилин. - Воронеж : Воронежская обл. тип., 2012. - 838 с

2. Шутилин, Ю. Ф. Справочное пособие по свойствам и применению эластомеров [Текст] : монография / Ю. Ф. Шутилин. - Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж, 2003. - 871 с.

3. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99211>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Губин, А. С. Теоретические основы синтеза ВМС [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01 - Химическая технология / А. С. Губин, М. А. Провоторова. - Электрон. дан. - Воронеж: ВГУИТ, 2015. - 14 с. - Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2248>

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

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | https://www.edu.ru/ |
| Научная электронная библиотека | https://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Национальная исследовательская компьютерная сеть России | https://niks.su/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | http://window.edu.ru/ |
| Электронная библиотека ВГУИТ | http://biblos.vsu.ru/megapro/web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | https://minobrnauki.gov.ru/ |
| Портал открытого on-line образования | https://inpoed.ru/ |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | https://education.vsu.ru/ |

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – n-p, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

| | | |
|--|---|--|
| Учебная аудитория № 6-13 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | - комплект мебели для учебного процесса на 42 места - проектор BenQ MP-512; - экран ScreenMedia MW213*213 настенный; - ПК PCT Pentium3 2048Mb/500G/DVDRW | Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |
|--|---|--|

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

| | |
|--|--|
| Учебная аудитория № 6-09 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект мебели для учебного процесса на 15 мест машина для испытания на трение -2 шт, разрывная машина РМИ-250 разрывная машина РМИ-500 микротвердомер ПМТ-3, пресс-вырубной, релаксомер, реометр Монсанто-100S |
|--|--|

| | |
|---|--|
| <p>Учебная аудитория № 6-05 для проведения занятий лабораторных занятий, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>Комплект мебели для учебного процесса на 15 мест валцы лабораторные -микровальцы лабораторные -машина для вырезки образцов, пресс червячный пресс вулканизационный 4*этажный пресс вулканизационный 600*600 пресс вулканизационный 16-200 1Э микросмеситель лопастной прибор для измерения твердости по методу Роквелла резиносмеситель, насос МП-10 сушильный шкаф КБЦ F- 100/2RDW -C65/250 иономер ЭВ-74 -длинномер вертикальный оптический ИЗВ-2 сушильный шкаф LPF-200-2 шт</p> |
| <p>Учебная аудитория №6-13а для проведения лабораторных занятий</p> | <ul style="list-style-type: none"> - шкаф вытяжной ЛАБ-1800 ШВ-2шт. - специализированная мебель для лабораторных занятий лабораторное оборудование: - весы аналитические ОНАУС RV 214(ц.д. 0,0001г); - вискозиметр ВПЖ – 0,56; - вискозиметр «Брукфильда»; - вискозиметр «Гепплера» модель CFD-356000-1; - испаритель роторный RV5Basic IKA; - шейкер BioSan OS – 20(P -6/250); - мешалка верхнеприводная Evrostar digital IKA; - рефрактометр ИРФ 454 52М; - спектрофотометр СФ -56 набор из 6 кварц.кювет 10мл; - термостат BIO WB - MS; - центрифуга ОЛЦ –3П; - магнитная мешалка с нагревом MSN basik; - шкаф сушильный ШС-80-01; - блескомер ФБ- 2; -микроскоп ЭПИГНОСТ-2; - комплект лабораторной посуды; - химические реактивы; - плитка электрическая; - компьютер Pentium Celeron 3.0-512; - дистиллятор |

Аудитория для самостоятельной работы студентов

| | | |
|--|---|---|
| <p>Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов</p> | <ul style="list-style-type: none"> - ПК PЕТ Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Mb/500G/DVDRW – 6 шт - стол компьютерный – 6 шт - стул – 6 шт | <p>Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»</p> |
|--|---|---|

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

| | | |
|------------------------|---|---|
| <p>Ресурсный центр</p> | <p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p> | <p>Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»</p> |
|------------------------|---|---|

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных единиц

| Виды учебной работы | Всего часов акад. | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч | |
|--|----------------------|--|--------------|
| | | 6 семестр | 7 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины | 324 | 180 | 144 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 38 | 20,2 | 17,8 |
| Лекции | 14 | 8 | 6 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные занятия (ЛР) | 18 | 8 | 10 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 0 | 0 | 0 |
| Консультации текущие | 2,1 | 1,2 | 0,9 |
| Консультации перед экзаменом | 2 | 2 | - |
| Рецензирование контрольной работы | 1,6 | 0,8 | 0,8 |
| Виды аттестации (зачет, экзамен) | 0,3 | 0,2 | 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 275,3 | 153 | 122,3 |
| Проработка материалов по конспекту лекций | 7 | 4 | 3 |
| Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | 236,3 | 133 | 103,3 |
| Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 10 | 4 | 6 |
| Выполнение контрольной работы | 20 | 10 | 10 |
| Контроль (Подготовка к экзамену, зачету) | 10,7 | 6,8 | 3,9 |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ХИМИЯ И ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|---|--|
| 1 | ОПК-1 | Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | ИД2 _{опк-1} – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности опираясь на знания о строении веществ, природе химической связи |
| 2 | 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 | ИД1 _{опк-5} – Планирует и проводит физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|--|---|
| ИД2 _{опк-1} – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности опираясь на знания о строении веществ, природе химической связи | Знает: отличительные особенности полимеров, основные молекулярно-структурные, свойства и специфику получения; классификацию полимеров |
| | Умеет: использовать знание специфики химических свойств полимеров и композитов на их основе для решения производственных задач |
| | Владеет: методами определения молекулярных характеристик, методами получения полимеров |
| ИД1 _{опк-5} – Планирует и проводит физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной | Знает: основные физико-механические свойства полимеров, связанные с их строением, релаксационными и деформационными характеристиками, а также принципы работы приборов, используемые для их определения. Технику безопасности при работе в лаборатории переработки полимеров. |

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| № п/п | Разделы дисциплины | Индекс контролируемой компетенции и (или ее части) | Оценочные материалы | | Технология/процедура оценивания (способ контроля) |
|-------|--|--|-------------------------|------------|--|
| | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | Общие сведения о строении макромолекул | ИД2 _{опк-1} | Тестовое задание | 1-30 | Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| | | | Собеседование (экзамен) | 61-75 | |
| 2 | Получение полимеров | ИД2 _{опк-1} | Тестовое задание | 1-30 | Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; |
| | | | Собеседование (экзамен) | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------------|--------------------------------|-------|---|
| | | | | | 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| | | | | 61-75 | <i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| 3 | Растворы полимеров | ИД2 _{ОПК-1} | <i>Тестовое задание</i> | 1-30 | <i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| | | | <i>Собеседование (экзамен)</i> | 61-75 | <i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| 4 | Молекулярное строение и свойства полимера | ИД2 _{ОПК-1} | <i>Тестовое задание</i> | 1-30 | <i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| | | | <i>Собеседование (экзамен)</i> | 61-75 | <i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| 5 | Химические свойства полимеров | ИД2 _{ОПК-1} | <i>Тестовое задание</i> | 1-30 | <i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| | | | <i>Собеседование (экзамен)</i> | 61-75 | <i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| 6 | Деформационные свойства полимеров | ИД1 _{ОПК-5} | <i>Тестовое задание</i> | 31-60 | <i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |

| | | | | | |
|---|--|----------|----------------------------------|-------|---|
| | | | <i>Собеседование (зачет)</i> | 76-96 | <i>Проверка преподавателем</i> Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
| 7 | Структура и свойства полимеров | ИД1опк-5 | <i>Тестовое задание</i> | 31-60 | <i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| | | | <i>Собеседование (зачет)</i> | 76-96 | <i>Проверка преподавателем</i> Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
| 8 | Физические состояния полимеров | ИД1опк-5 | <i>Тестовое задание</i> | 31-60 | <i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| | | | <i>Собеседование (зачет)</i> | 76-96 | <i>Проверка преподавателем</i> Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
| 9 | Физико- механические свойства полимеров | ИД1опк-5 | <i>Тестовое задание</i> | 31-60 | <i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. |
| | | | <i>Собеседование (зачет)</i> | 76-96 | <i>Проверка преподавателем</i> Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенции студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах и выполнения тестовых заданий. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания или собеседования.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 7 контрольных заданий на проверку знаний;

- 7 контрольных заданий на проверку умений;
- 6 контрольных заданий на проверку навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1. Шифр и наименование компетенции

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

| № задания | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами |
|-----------|--|
| 1 | 1. Высокомолекулярные соединения, состоящие из длинных молекул с большим количеством называют: А мономер Б полимер X В молекула Г атом |
| 2 | 2. Низкомолекулярное соединение предназначено для получения полимеров А молекула Б полимер X В мономер Г атом |
| 3 | Материалы на основе органических природных, синтетических или органических полимеров, из которых можно после нагрева и приложения давления формовать изделия сложной конфигурации называют: А каучук Б мономер В пластмассы X Г резина |
| 4 | 5. Формы макромолекул: А разветвленный Б пространственный В Линейный Г все ответы верны X |
| 5 | Число мономерных звеньев, образующих макромолекулу называют: А мономер Б форма макромолекулы В атомная масса Г степень полимеризации X |
| 6 | Повторяющийся участок структуры молекулы полимера называют: А молекулярная масса Б мономер В форма макромолекулы Г структурное (элементарное) звено X |
| 7 | Природные полимеры: А нуклеиновые кислоты Б белки В смолы природные Г все ответы верны X |
| 8 | Полимеризация - это... А физическое состояние Б химическое свойство В структурное (элементарное) звено |

| | |
|----|--|
| | Г реакция получения полимеров X |
| 9 | Мономером полиэтилена является: А пропилен Б этилен X В бутилен Г спирт |
| 10 | В результате полимеризации пропилена получают: А каучук Б полиэтилен В полипропилен X Г волокно |
| 11 | Полимеры, макромолекулы которых содержат несколько типов мономерных звеньев, называются А сополимерами X Б гетерополимерами В поликонденсатами Г полимеризаторами |
| 12 | Полимеры, которые содержат в макромолекуле одинаковые элементарные звенья называются: А макромолекула Б гетерополимеры В низкомолекулярное соединение Г гомополимеры X |
| 13 | Химические вещества, которые состоят из множества повторяющихся группировок, соединенных между собой химическими связями называются: А низкомолекулярное соединение Б высокомолекулярные соединения (ВМС) X В молекула Г структурное звено |
| 14 | Молекула, которая состоит из большого числа атомов соединенных между собой ковалентными связями: А химическая реакция Б атом В макромолекула X Г молекула |
| 15 | В зависимости от строения и внешних условий полимеры могут быть: А простые и сложные Б в аморфном и кристаллическом состоянии X В гомогенные и гетерогенные Г прямые и обратные |
| 16 | Агрегатное состояние не свойственное полимерам: А газ X Б жидкость В твердое Г нет ответа |
| 17 | Полимеры, состоящие из разных исходных звеньев мономеров: А) сополимеры X Б) гомополимеры В) молекулы Г) элементоорганические |
| 18 | Полимеры, состоящие из одинаковых звеньев мономеров называются: А) сополимеры Б) гомополимеры X В) элементоорганические Г) молекулы |
| 19 | Полимеры в твердом состоянии могут быть: А) кристаллическими и жидкими Б) жидкими и газообразными В) аморфными и кристаллическими X Г) аморфными и жидкими |

| | |
|----|--|
| 20 | Для замедления процессов старения в полимерные материалы добавляются А) отвердители Б) красители В) стабилизаторы и антиоксиданты X Г) наполнители |
| 21 | Процессы старения ускоряются под действием А) температуры стеклования Б) физического состояния В) молекулярной массы Г) механических напряжений X |
| 22 | Показатель кристаллического состояния полимеров, характеризующий, какая часть полимера закристаллизована: А) кристалличность X Б) стеклообразность В) текучесть Г) деформация |
| 23 | В твердом состоянии полимеры могут быть кристаллическими или аморфными. Последние называют: А) мономеры Б) смолами X В) алкины Г) амины |
| 24 | В зависимости от отношения к нагреванию полимеры бывают: А) гомогенные и гетерогенные Б) термопластичные и терморезистивные X В) прямые и обратные Г) простые и сложные |
| 25 | По фазовому состоянию полимеры подразделяют на А) прямые и обратные Б) термопластичные и терморезистивные В) аморфные и кристаллические X Г) гомогенные и гетерогенные |
| 26 | Введение в полимер пластификаторов снижает: А) кристалличность Б) текучесть полимера В) концентрацию процесса Г) температуру стеклования полимеров X |
| 27 | При переходе полимера из аморфного состояния в кристаллическое состояние: А) повышаются прочность на разрыв и теплостойкость X Б) возрастает модуль теплоемкости В) уменьшается упругость Г) нет ответа |
| 28 | Вязко-текучее состояние полимера целиком связано с возникновением необратимых (пластических) деформаций и в конечном итоге определяет: А) реологические свойства расплава полимера X Б) технологические свойства расплавов полимера В) механические свойства растворов полимера Г) тепловые свойства полимеров |
| 29 | Стеклообразные полимеры проявляют текучесть при температурах выше: А) температуры кристалличности Б) температуры вязкости В) температуры текучести Г) температуры стеклования X |
| 30 | Что происходит при введении в полимер наполнителей и некоторых других ингредиентов: А) увеличивается структурная неоднородность X Б) уменьшается давления процесса В) стабилизируется полимерный материал Г) уменьшается температура |

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

| № задания | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами |
|-----------|---|
| 31 | <p>Растяжение, сжатие, удар, изгиб относится к:</p> <p>А видам деформации X</p> <p>Б свойствам полимеров</p> <p>В объемным характеристикам полимеров</p> <p>Г весовым характеристикам полимеров</p> |
| 32 | <p>Изменение структуры макромолекулы под действием внешних сил называется:</p> <p>А полимеризация</p> <p>Б деформация X</p> <p>В разрушение</p> <p>Г плавление</p> |
| 33 | <p>Способность обратимо изменять форму:</p> <p>А мягкость</p> <p>Б твердость</p> <p>В хрупкость</p> <p>Г гибкость макромолекул X</p> |
| 34 | <p>Совокупность технологических процессов, обеспечивающих получение изделий называется:</p> <p>А физические свойства</p> <p>Б технологические свойства</p> <p>В переработка пластмасс X</p> <p>Г объемные характеристики</p> |
| 35 | <p>Свойства зависящие от химической структуры, молекулярных характеристик, технологических свойств:</p> <p>А механические свойства</p> <p>Б эксплуатационные свойства X</p> <p>В технологические свойства</p> <p>Г механические свойства</p> |
| 36 | <p>Умение материала сохранять работоспособность при определенных условиях и режиме работы на протяжении определенного времени без принудительных перерывов на ремонт, называется:</p> <p>А ремонтноспособность</p> <p>Б сохранность</p> <p>В безотказность X</p> <p>Г долговечность</p> |
| 37 | <p>Способность материала к вязкому течению полимера характеризует</p> <p>А) влажность</p> <p>Б) объемные характеристики</p> <p>В) текучесть X</p> <p>Г) дисперстность</p> |
| 38 | <p>Процесс протекающий при охлаждении большого количества полимеров:</p> <p>А) кристаллизация X</p> <p>Б) полимеризация</p> <p>В) нагревание</p> <p>Г) деструкция</p> |
| 39 | <p>От скорости охлаждения и температуры в процессе формования изделия зависят:</p> <p>А) размеры кристаллов X</p> <p>Б) скорость кристаллизации</p> <p>В) температура процесса</p> <p>Г) давление процесса</p> |
| 40 | <p>Крупную структуру полимера можно получить:</p> <p>А) при увеличении температуры X</p> <p>Б) уменьшение концентрации</p> <p>В) увеличение концентрации</p> <p>Г) при резком понижении температуры</p> |
| 41 | <p>Физические, физико - химические процессы структурообразования и формования:</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>А)нагревание, плавление, стеклование и охлаждение</p> <p>Б) все ответы верны X</p> <p>В) релаксационные процессы</p> <p>Г) изменение объема и размеров при воздействии температуры и давления</p> |
| 42 | <p>Наука о деформациях и течении реологических тел под действием внешних силовых полей</p> <p>А) деформация</p> <p>Б) термодинамика</p> <p>В) статика</p> <p>Г) реология X</p> |
| 43 | <p>Относительное смещение частиц тела, при котором непрерывность самого тела не нарушается</p> <p>А) деформация X</p> <p>Б) термодинамика</p> <p>В) реология</p> <p>Г) статика</p> |
| 44 | <p>Процесс, который происходит при прекращении деформирования полимера под действием внешних сил - механических или электрических</p> <p>А) реология разрушения полимеров X</p> <p>Б) статика</p> <p>В) термодинамика</p> <p>Г) давление процесса</p> |
| 45 | <p>Виды деформации</p> <p>А) прямая и обратная</p> <p>Б) гомогенная и гетерогенная</p> <p>В) вязкая и пластическая, упругая X</p> <p>Г) упругая и стеклообразная</p> |
| 46 | <p>Механические свойства текучих систем изучает область механики, называемая</p> <p>А) кинетикой</p> <p>Б) статикой</p> <p>В) деформацией</p> <p>Г) реологией X</p> |
| 47 | <p>Виды деформации:</p> <p>А)обратимая и необратимая X</p> <p>Б) гомогенная и гетерогенная</p> <p>В) каталитическая и некаталитическая</p> <p>Г) прямая и обратная</p> |
| 48 | <p>Обратимая и необратимая - это</p> <p>А) виды деформации X</p> <p>Б) скорость реакции</p> <p>В) виды скорости реакции</p> <p>Г) виды полимеров</p> |
| 49 | <p>Диаграммы «напряжение – деформация» дают представления о:</p> <p>А) молекулярной массе и давлении</p> <p>Б) прочности и работе разрушенияX</p> <p>В) температуры и давлении</p> <p>Г) концентрации и температуры</p> |
| 50 | <p>Наличие в сополимерах различных дефектов выявляется в большей степени при их испытании на:</p> <p>А) сдвиг</p> <p>Б) удар</p> <p>В) нет ответа</p> <p>Г) растяжение X</p> |
| 51 | <p>Основные сведения о деформационных свойствах полимеров получают при испытаниях на:</p> <p>А) изгиб</p> <p>Б) все ответы верны X</p> <p>В) сжатие</p> <p>Г) растяжение</p> |
| 52 | <p>Изготовление изделий из термопластичных материалов состоит из следующих</p> |

| | |
|----|---|
| | этапов А) плавление материала Б) пластическая деформация материала В) все ответы верны X Г) охлаждение материала до температуры теплостойкости |
| 53 | Совокупность технологических приемов, методов и процессов, посредством которых исходный полимер превращают в различные изделия называют: А) метод получения полимеров Б) прочности и работе разрушения В) переработка полимерных материалов X Г) молекулярная масса |
| 54 | Основные виды деформации: А) кручение Б) всестороннее сжатие В) все ответы верны X Г) изгиб |
| 55 | Соответствующая зависимость $\sigma - \epsilon$ называется А) кривая сжатия Б) закон Ньютона В) закон Менделеева Г) деформационной кривой растяжения X |
| 56 | Вид кривой растяжения зависит от А) температуры испытания и физического состояния полимеров X Б) давления и концентрации В) эксплуатационных свойств полимера Г) давления и сжатия |
| 57 | При $T_c > T > T_{hr}$ в начальный период деформации полимер ведет себя так же как упругое тело, деформация при этом: А) необратима Б) частично необратима В) полностью обратима X Г) частично обратима |
| 58 | Условия деформирования оказывают большое влияние на: А) на химическое состояние полимеров Б) деформационные свойства полимеров X В) на физическое состояние полимеров Г) эксплуатационные свойства полимеров |
| 59 | Повышение скорости деформации и понижение температуры приводят к: А) к увеличению концентрации полимера Б) к уменьшению концентрации полимера В) к увеличению прочности полимера X Г) к уменьшению прочности полимера |
| 60 | К механическим свойствам относят: А) прочность Б) ударная стойкость В) деформация Г) все ответы верны X |

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2 Собеседование (вопросы к экзамену, зачету)

3.2.1. Шифр и наименование компетенции

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

| Номер вопроса (задачи, задания) | Текст вопроса |
|---------------------------------|---|
| 61 | Роль полимерных материалов в техническом прогрессе. Состояние развития эластомерных материалов в России и за рубежом. |
| 62 | Понятие ВМС и определение полимерных соединений. Элементарное звено. Степень полимеризации. |
| 63 | Основные отличия полимеров от низкомолекулярных соединений. |
| 64 | Классификация полимеров по составу элементарного звена. Карбоцепные, гетероцепные и элементоорганические полимерные соединения. |
| 65 | Стереоспецифическая и пространственная изомерия и их влияние на свойства полимеров. Радикальная полимеризация, Механизм, кинетика процесса, степень полимеризации. |
| 66 | Инициирование радикальной полимеризации. Рост и обрыв цепи. Влияние различных факторов на процесс радикальной полимеризации и свойства полимера. |
| 67 | Катионная полимеризация: инициирование, рост и обрыв цепи. |
| 67 | Анионная полимеризация: инициирование, рост и обрыв цепи. Анионная полимеризация с применением алкилов щелочных металлов в качестве катализаторов. Живые цепи. |
| 68 | Ионно-координационная полимеризация. Комплексные катализаторы Циглера-Натта. Кинетика полимеризации. |
| 69 | Понятие о средней молекулярной массе и молекулярно-массовом распределении. |
| 70 | Гибкость молекулярных цепей и факторы ее возникновения. |
| 71 | Виды межмолекулярного взаимодействия |
| 72 | Особенности химических реакций полимеров. |
| 73 | Реакции в цепях полимеров без изменения молекулярной массы. |
| 74 | Сшивание ВМС и его влияние на свойства. |
| 75 | Реакции в цепях полимеров приводящие к уменьшению молекулярной массы. |

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

| Номер вопроса (задачи, задания) | Текст вопроса |
|---------------------------------|--|
| 76 | Понятие о физических состояниях полимеров |
| 77 | Стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее состояния. |
| 78 | Кристаллизация в полимерах. |
| 79 | Релаксационные явления в полимерах. |
| 80 | Релаксация напряжения, ползучесть и упругий гистерезис. |
| 81 | Релаксационные явления при периодических нагружениях. |
| 82 | Прочность полимеров. |
| 83 | Влияние скорости деформации, температуры и других факторов на прочность полимеров. |
| 84 | Истинные растворы и коллоидные системы, латексы. |
| 85 | Основные отличия растворов полимеров от растворов низкомолекулярных |

| | |
|----|---|
| | соединений. |
| 86 | Кинетика растворения полимеров. |
| 87 | Свойства разбавленных и концентрированных растворов эластомеров. |
| 88 | Пластификация полимеров. |
| 89 | Набухание. Ограниченное и неограниченное набухание |
| 90 | Давление набухания, контракция. Теплота растворения. |
| 91 | Действие тепла, света, ионизирующих излучений, механических сил на реакции. |
| 92 | Термическая, радиационная, фото-, механохимическая деструкция. |
| 93 | Процессы старения и стабилизации полимеров. |
| 94 | Реакции полимеров с кислородом и озоном. |
| 95 | Виды старения полимеров. |
| 96 | Изомеризация полимеров при химических реакциях. |

Критерии и шкалы оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

- оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если он показывает владение информацией на темы изучаемой дисциплины в объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий;

- оценка **«не зачтено»**, если студент не демонстрирует владение информацией на темы изучаемой дисциплины, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является текущий опрос в виде собеседования, сдачи тестов, защиты лабораторных работ. **Бальная система** служит для получения экзамена по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр - 100%.

Экзамен и/или зачет может проводиться в виде тестового задания или собеседования и/или решения задач.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 85 % и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 84,99% баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99% баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60% баллов.

- Студент, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того, чтобы быть допущенным до экзамена и/или зачета.

- Студент, набравший за текущую работу менее 30% баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена и/или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

- В случае неудовлетворительной сдачи экзамена и/или зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена и/или зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене и/или зачете не учитывается.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

| Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций) | Предмет оценки (продукт или процесс) | Показатель оценки | Критерии оценки | Шкала оценки | |
|--|---|--|---|--|------------------------------|
| | | | | Академическая оценка (зачтено/незачтено) | Уровень освоения компетенции |
| <i>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</i> | | | | | |
| Знать | Основные молекулярно-структурные, релаксационные и деформационные характеристики полимеров, свойства и специфика получения, технологические процессы и оборудование для реализации их синтеза | На основе имеющихся знаний разрабатывать подходящие технологической рецептуры синтеза и переработки полимеров и композитов | При тестировании набрано более 60 баллов. | Зачтено | Базовый |
| | | | Не знание установленных методик испытаний | Не зачтено/ балл | Не освоено |
| Уметь | Использовать знание специфики химических свойств полимеров и композитов на их основе для решения производственных задач | Внедрение (применение) на предприятии освоенных знаний и умений с учетом различных вариантов технологических решений | Бакалавр знает химические свойства полимеров и композитов на их основе | Зачтено/ балл | Продвинутый |
| | | | Бакалавр не знает химические свойства полимеров и композитов на их основе | Не зачтено/ балл | Не освоено |
| Владеть | Навыками разработки подходящей технологической рецептуры синтеза и переработки полимеров и | Получать соответствующие физико-механические и эксплуатационные характеристики материалов | Бакалавр разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе знаний функционально-технологических свойств основного и вспомогательного сырья, обосновал технологическую возможность производства. | Зачтено/ балл | Высокий |

| | | | | | |
|---|--|--|---|---------------------|-------------|
| | композитов | | Бакалавр не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения | Не зачтено/ балл | Не освоено |
| 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 | | | | | |
| Знать | Основные понятия и определения физики полимеров; основные физико-механические свойства полимеров, связанные с их строением и принципы работы приборов, используемые для их определения | На основе имеющихся знаний владеть методами определения физики полимеров на имеющемся технологическом оборудовании | Бакалавр самостоятельно определил физико-механические и эксплуатационные свойства материала по установленным методикам | Зачтено | Базовый |
| Уметь | Определять взаимосвязь между свойствами полимера и областью применения материала на его основе, применять физические теории для решения производственных задач | Умеет выполнять обработки и анализа информации, оценки перспективы ее использования с учетом решаемых профессиональных задач | Бакалавр практически умеет выполнять обработки и анализа информации, оценки перспективы ее использования с учетом решаемых профессиональных задач | Зачтено/ балл | Продвинутый |
| | | | Бакалавр не умеет выполнять обработки и анализа информации, оценки перспективы ее использования с учетом решаемых профессиональных задач | Не зачтено/ балл | Не освоено |
| Владеть | Навыками обоснованного выбора полимера в зависимости от предполагаемой области использования изделия; основными физическими теориями для нахождения конкретных физических величин | Внедрение (применение) на предприятии освоенных знаний и умений с учетом различных вариантов технологических решений для конкретного полимера с учетом его специфики | Бакалавр разобрался в поставленной задаче. При подготовке использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность получения | Зачтено/ балл | Высокий |
| | | | Бакалавр не разобрался в поставленной задаче. Не предложил способов и методов решения | Не зачтено/ балл | Не освоено |

