

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по учебной
 работе

_____ А.Е. Рудин

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|----------------------------|---|
| Б1.В.ДВ.08.01 | Синтез, структура и свойства высокомолекулярных соединений |
| <i>(Индекс дисциплины)</i> | <i>(Наименование дисциплины)</i> |

Кафедра: **32** Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки: Наноинженерия, композиты и биоматериалы

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса | | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего | 108 | 108 | 108 |
| | Аудиторные занятия | 51 | 34 | 12 |
| | Лекции | 17 | 17 | 4 |
| | Лабораторные занятия | 34 | 17 | 8 |
| | Практические занятия | | | |
| | Самостоятельная работа | 57 | 74 | 92 |
| | Промежуточная аттестация | | | 4 |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | | | |
| | Зачет | 5 | 5 | 7 |
| | Контрольная работа | | | 7 |
| | Курсовой проект (работа) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 3 | 3 | 3 |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|----------|------------|------------|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Очная | | | | | 3 | | | | | | | |
| Очно-заочная | | | | | 3 | | | | | | | |
| Заочная | | | | | | 0,5 | 2,5 | | | | | |

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01.Химическая технология

На основании рабочего учебного плана

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области синтеза, структуры и их влияния на свойства высокомолекулярных соединений

1.3. Задачи дисциплины

- рассмотреть основные методы синтеза высокомолекулярных соединений с точки зрения кинетики и термодинамики процессов
- раскрыть влияние процесса получения высокомолекулярных соединений на их структуру и свойства

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

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|---|-------------------|
| ОПК - 3 | готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире | второй |
| Планируемые результаты обучения Знать: Взаимосвязь структуры и свойств высокомолекулярных соединений с методами и свойствами их синтеза Уметь: Использовать свойства и способы синтеза высокомолекулярных соединений для решения задач профессиональной деятельности Владеть: Навыками синтеза высокомолекулярных соединений и исследования их с использованием химических и физико-механических методов | | |
| ПК - 18 | готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | второй |
| Планируемые результаты обучения Знать: Основные факторы, оказывающие влияние на синтез высокомолекулярных соединений Уметь: Определять основные технологические и экономические параметры производственных систем Владеть: Практическими навыками выбора метода интенсификации технологического процесса синтеза высокомолекулярных соединений | | |

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Общая и неорганическая химия (ОПК-3)
- Экология (ОПК-3)
- Коллоидная химия (ОПК-3)
- Органическая химия (ОПК-3)
- Общая химическая технология (ПК-18)
- Физическая химия (ОПК-3)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|--|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1. Синтез высокомолекулярных соединений | | | |
| Тема 1. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений, кинетическая схема реакций синтеза полимеров и методы ее обработки | 10 | 10 | 10 |
| Тема 2. Типы реакций цепной полимеризации. Термодинамика и кинетика радикальной полимеризации. Кинетика ионной полимеризации. Приемы анализа кинетических данных в ионной полимеризации | | | |
| Тема 3. Сополимеризация, константы сополимеризации, их физический смысл, методы определения констант сополимеризации. Статистические, привитые и блоксополимеры | 12 | 12 | 14 |
| Методы синтеза и свойства привитых и блоксополимеров, влияние структуры полимера-матрицы на кинетику и топохимию привитой полимеризации | 16 | 16 | 16 |
| Тема 4. Поликонденсация, кинетика поликонденсации. Совместная поликонденсация. Ступенчатая полимеризация, термодинамика процесса, механизм и кинетика процесса. Основные типы и особенности реакций полимеров, влияние макромолекулярного строения полимеров на кинетику реакций функциональных групп в цепях полимеров и строение продуктов реакции | 16 | 16 | 16 |
| Текущий контроль 1 Коллоквиум | 2 | 2 | - |
| Учебный модуль 2. Структура и свойства высокомолекулярных соединений | | | |
| Тема 5. Структура полимеров, релаксационные состояния полимеров, кристаллизация полимеров, термодинамика и кинетика кристаллизации. Стеклование полимеров. | 12 | 12 | 12 |
| Тема 6. Растворы высокомолекулярных соединений, кинетика и термодинамика растворения, свойства растворов. Фазовые превращения в растворах полимеров, фазовые диаграммы | 14 | 14 | |
| Тема 7. Проницаемость высокомолекулярных соединений. Влияние фазового состояния и физической структуры полимеров на их проницаемость по отношению к газам и парам. Методы оценки сорбции, диффузии в полимерах | 14 | 14 | 14 |
| Текущий контроль 2 Коллоквиум | 2 | 2 | - |
| Промежуточная аттестация по дисциплине Зачет | 10 | 10 | 4 |
| ВСЕГО: | 108 | 108 | 108 |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1,2 | 5 | 3 | 5 | 3 | 6 | 4 |
| 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | | |
| 4 | 5 | 3 | 5 | 3 | | |
| 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | | |
| 6 | 5 | 3 | 5 | 3 | | |
| 7 | 5 | 2 | 5 | 2 | | |
| ВСЕГО: | | 17 | | 17 | | 4 |

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

| Номера изучаемых | Наименование | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|------------------|--------------|----------------|-----------------------|------------------|
| | | | | |

| тем | лабораторных занятий | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
|---------------|--|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| 1,2 | Синтез полимеров по реакции цепной полимеризации. Исследование процесса радикальной полимеризации виниловых мономеров(метакриловая кислота)от условий проведения реакции: продолжительности, температуры. Характера и количества инициатора. | 5 | 12 | 5 | 4 | | |
| 3 | Сополимеризация стирола с малеиновым ангидридом | 5 | 6 | 5 | 3 | | |
| 4 | Совместная поликонденсация соли АГ и капролактама. Реакция в цепях полимеров: взаимодействие поливинилспиртового волокна с формальдегидом. | 5 | 6 | 5 | 3 | 7 | 4 |
| 5 | Исследование структуры высокомолекулярных соединений. Определение двойных связей в полимерах на примере натурального каучука | 5 | 5 | 5 | 3 | 7 | 4 |
| 6 | Оценка молекулярной массы полимеров, химический метод определения молекулярной массы | 5 | 5 | 5 | 4 | | |
| ВСЕГО: | | | 34 | | 17 | | 8 |

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1,2 | Коллоквиум | 5 | 2 | 5 | 2 | | |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 5 | 27 | 5 | 49 | 6 7 | 14 38 |
| Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям | 5 | 20 | 5 | 15 | 7 | 40 |
| Подготовка к зачетам | 5 | 10 | 5 | 10 | 7 | 4 |
| ВСЕГО: | | | 57 | 74 | | 96 |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) |
|------------------------------------|----------------------------------|---|
| | | |

| | | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
|---|--|----------------|-----------------------|------------------|
| Лекции: изучение дисциплины через изложение основного содержания курса с использованием презентаций и иллюстраций. | Лекционный материал в форме презентаций и использование интернет – технологий. | 8 | 8 | 2 |
| Практические и семинарские занятия | Не предусмотрено | | | |
| Лабораторные занятия: развивают навыки выполнения экспериментальных работ по темам курса, способствуют приобретению навыков владения специальными технологиями и оборудованием. | Проведение самостоятельных экспериментальных работ, выполнение необходимых расчетов, обобщение и защита полученных результатов в малой группе. | 12 | 6 | 2 |
| ВСЕГО: | | 20 | 14 | 4 |

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

| № п/п | Вид деятельности обучающегося | Весовой коэффициент значимости, % | Критерии (условия) начисления баллов |
|-------------------|---|-----------------------------------|--|
| 1 | Аудиторная активность: посещение лекций, ответы на устные вопросы | 10 | 4 балла за каждое занятие (всего 17 занятий в семестре), максимум 68 баллов 2 балла за ответ на устный вопрос (максимум 32 балла) |
| 2 | Выполнение заданий текущего контроля | 20 | 50 баллов за каждый коллоквиум (всего 2 коллоквиума, максимум 100 баллов) |
| 3 | Выполнение лабораторных работ | 30 | 20 баллов за защиту лабораторной работы (всего 5 защит, 100 баллов максимум) |
| 4 | Сдача зачета | 40 | 50 баллов за ответы на теоретические вопросы, 50 баллов за выполнение практического задания |
| Итого (%): | | 100 | |

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

| Баллы | Оценка по нормативной шкале | |
|----------|-----------------------------|------------|
| 86 - 100 | 5 (отлично) | Зачтено |
| 75 – 85 | 4 (хорошо) | |
| 61 – 74 | | |
| 51 - 60 | | |
| 40 – 50 | 3 (удовлетворительно) | Не зачтено |
| 17 – 39 | 2 (неудовлетворительно) | |
| 1 – 16 | | |
| 0 | | |

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Бруяко М. Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М. Г. Бруяко, Л. С. Григорьева, А. М. Орлова. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
- Барунин А.А. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие / А.А. Барунин, Д.С. Маслобоев, А.А. Фатина. - Санкт-Петербург : БГТУ, 2015. – 58 с. - ISBN 978-5-85546-867-0

3. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В. Улитин [и др.].— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62310>. — ЭБС «IPRbooks» , по паролю

б) дополнительная учебная литература

1. Физика и химия полимеров. Синтез, структура и свойства высокомолекулярных соединений [Электронный ресурс]: методические указания / М.П. Васильев, Н.И. Свердлова, В.А. Хохлова, Е.П. Ширшова СПб.: СПГУТД, 2015 39 с. Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2602, по паролю

2. Улитин Н.В. Методы моделирования кинетики процессов синтеза и молекулярно-массовых характеристик полимеров [Электронный ресурс]: монография/ Н.В. Улитин, К.А. Терещенко —Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 232 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62196>.— ЭБС «IPRbooks» , по паролю

3. Аскадский А. А. Структура и свойства полимерных строительных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А. А. Аскадский, М. Н. Попова.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 203 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20038>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

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

1.Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> .

2. Электронная библиотека СПГУПТД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru> .

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Windows 10,
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- 1 Ноутбук
- 2 Видеопроектор с экраном

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Лекции | Обучающийся изучает теоретические положения дисциплины, ведет конспект лекций, инициирует самостоятельную работу со специальной литературой |
| Практические занятия | Не предусмотрены |
| Лабораторные занятия | Обучающийся проводит самостоятельные экспериментальные работы, производит расчеты, делает выводы на основании результатов выполненной работы, защищает лабораторную работу. |

| | |
|---|--|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Самостоятельная работа | Расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|---|--|
| ОПК-3 | Излагает методы и способы синтеза, а также свойства получаемых высокомолекулярных соединений Оценивает структуру и свойства, способы синтеза высокомолекулярных соединений для решения задач профессиональной деятельности Разрабатывает методы синтеза высокомолекулярных соединений и оценивает их свойства с использованием современной приборной техники | Вопросы для устного собеседования, практические задания | Перечень вопросов представлен в табл. 10.2.1 (20 вопросов) Практические задания (10 заданий,) |
| ПК-18 | Раскрывает основные особенности синтеза высокомолекулярных соединений, возможности энерго-, ресурсосбережения Предлагает способы комбинирования технологических компонентов производства, определяет факторы, влияющие на энерго- и ресурсоемкость производства. Проводит исследование свойств сырья и продукции, вносит предложения по оптимизации и интенсификации технологических режимов синтеза высокомолекулярных соединений | Вопросы для устного собеседования, практические задания | Перечень вопросов представлен в табл. 10.2.1 (20 вопросов) Практические задания (10 заданий) |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Баллы | Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций |
|----------|------------------------------|---|
| | | Устное собеседование |
| 40 – 100 | Зачтено | Обучающийся показывает знания основного учебного материала минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; либо достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала; либо всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала. Справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой без ошибок, либо допуская при этом некоторое количество не принципиальных ошибок или несущественных погрешностей. Обладает необходимыми знаниями для их устранения самостоятельно или под руководством преподавателя. Знаком с основной литературой, рекомендуемой программой. |
| 0 – 39 | Не зачтено | Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|---|--------|
| 1 | Методы синтеза высокомолекулярных соединений (ВМС) | 1 |
| 2 | Кинематическая схема реакций синтеза полимеров и методы ее обработки | 1 |
| 3 | Типы реакций цепной полимеризации | 2 |
| 4 | Термодинамика и кинетика радикальной полимеризации | 2 |
| 5 | Кинетика ионной полимеризации. Примеры анализа кинетических данных в ионной полимеризации | 2 |
| 6 | Сополимеризация, константы сополимеризации и их физический смысл | 2 |
| 7 | Методы определения констант сополимеризации | 3 |
| 8 | Статистические, привитые и блоксополимеры | 3 |
| 9 | Поликонденсация, кинетика поликонденсации | 4 |
| 10 | Совместная поликонденсация | 4 |
| 11 | Ступенчатая полимеризация, термодинамика процесса, механизм и кинетика процесса | 4 |
| 12 | Основные типы и особенности реакций полимеров | 4 |
| 13 | Влияние макромолекулярного строения полимеров на кинетику реакций функциональных групп в цепях полимеров и строение продуктов реакции | 4 |
| 14 | Строение полимеров, релаксационные состояния полимеров | 5 |
| 15 | Кристаллизация полимеров, термодинамика и кинетика кристаллизации | 5 |
| 16 | Стеклование полимеров | 5 |
| 17 | Растворы ВМС, кинетика и термодинамика растворения | 6 |
| 18 | Свойства растворов. Фазовые превращения в растворах полимеров, фазовые диаграммы | 6 |
| 19 | Проницаемость ВМС, влияние фазового состояния и физической структуры полимеров на их проницаемость по отношению к газам и парам | 7 |
| 20 | Методы оценки сорбции, диффузии в полимерах | 7 |

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых задач (задач, кейсов) | Ответ |
|-------|--|---|
| 1 | Перечислить основные методы синтеза полимеров, привести пример ионной полимеризации. | Методы синтеза полимеров: полимеризация (радикальная, ионная), поликонденсация, полимераналогичные превращения. Написать реакцию ионной полимеризации изобутилена. |
| 2 | Привести пример реакции радикальной полимеризации. | Написать реакцию радикальной полимеризации при получении полистирола. |
| 3 | Привести пример синтеза блоксополимера, написать реакцию. | Написать реакцию сополимеризации пропилена с этиленом. |
| 4 | Изменение объема при растворении полимера. Описать 4 возможных случая. | <p>1) $\Delta V = 0$ во всей области составов;</p> <p>2) $\Delta V > 0$ во всей области составов (расширение);</p> <p>3) $\Delta V < 0$ во всей области составов (сжатие);</p> <p>4) в одной области составов происходит сжатие ($\Delta V < 0$), в другой – расширение ($\Delta V > 0$).</p> <p>Изменение объема связано с изменением расстояний между молекулами и может обуславливаться следующими причинами:</p> <p>1) разностью энергий притяжения молекул компонентов в изолированном состоянии и в молекулярной смеси: чем больше притяжение в смеси, тем меньше объем;</p> <p>2) разностью в плотностях упаковки молекул до смешения и в растворе, что связано с геометрической формой молекул;</p> <p>3) разностью в плотностях упаковки, связанной с различными размерами молекул.</p> |

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

**В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение*

10.3.3. Особенности проведения (экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)

- **возможность пользоваться** словарями, справочниками, иными материалами;
- **время** на подготовку 30 минут,
- **время** на ответ 20 минут.