

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 02 » декабря 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Химия высокомолекулярных соединений _____
(наименование)

Форма обучения: _____ очная _____
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ бакалавриат _____
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 180 (5) _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 18.03.01 Химическая технология _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Химическая технология (общий профиль, СУОС) _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» является формирование знаний о химических процессах, протекающих при производстве и эксплуатации полимерных материалов.

Задачи дисциплины:

- 1) Знание типов и механизмов реакций образования полимеров, методов их синтеза и переработки;
- 2) Изучение основных химических и физико-механических свойств полимеров и методов их экспериментального определения;
- 3) Умение разрабатывать пути синтеза полимерных материалов с заданными свойствами на основании знания зависимости свойств веществ от их химического строения;
- 4) Владение техникой эксперимента и приемами работы с высокомолекулярными соединениями, представлениями о механизме реакций, молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров для объяснения экспериментальных наблюдений.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- 1) Классификация высокомолекулярных соединений;
- 2) Типы реакций, приводящих к образованию полимеров, их механизмы;
- 3) Технологические способы проведения процессов полимеризации;
- 4) Методы выделения, очистки и исследования полимеров;
- 5) Молекулярная и надмолекулярная структура полимеров;
- 6) Физико-механические и химические свойства полимеров.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.7	ИД-1пк-2.7	Знать основные химические и физико-механические свойства полимеров и методы их экспериментального определения, типы и механизмы реакций образования полимеров	Знает основные физические теории, кристаллические структуры и их связи с природой вещества необходимые для решения возникающих физических задач в своей профессиональной области; принципы работы приборов и устройств.	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.7	ИД-2пк-2.7	Уметь разрабатывать пути синтеза полимерных материалов с заданными свойствами и определять зависимость свойств веществ от их химического строения	Умеет применять знания о физических теориях, кристаллических структурах и их связи с природой вещества и самостоятельно приобретать их для решения возникающих задач.	Контрольная работа
ПК-2.7	ИД-3пк-2.7	Владеть техникой эксперимента и приемами работы с высокомолекулярными соединениями, представлениями о механизме реакций, молекулярной и надмолекулярной структурой полимеров для объяснения экспериментальных наблюдений	Владеет навыками использования для решения возникающих задач основных физических теорий; приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	27	45
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	18		18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	9	9
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	36	72
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	63	117

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Методы синтеза полимеров	16	0	9	36
<p>Основные этапы развития науки о полимерах. Роль полимерных материалов в ускорении темпов научно-технического прогресса и экономическая эффективность применения новых материалов в промышленности.</p> <p>Тема 1. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях, их структуре и свойствах. Различия в структуре и свойствах полимеров и мономеров.</p> <p>Тема 2. Классификация полимеров и реакций их получения. Природные, искусственные и синтетические полимеры. Термопласты и реактопласты. Пластики, каучуки, волокна и смолы. Органические и неорганические полимеры. Тема 3. Цепная полимеризация. Виды цепной полимеризации. Основные стадии и механизмы. Инициаторы и катализаторы полимеризации.</p> <p>Тема 4. Ступенчатая полимеризация. Виды ступенчатой полимеризации и их механизмы. Основные различия ступенчатой и цепной полимеризации.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	16	0	9	36
6-й семестр				
Строение полимеров	10	12	5	36
<p>Тема 5. Способы проведения полимеризационных процессов. Полимеризация в массе, растворе, суспензии и эмульсии. Поликонденсация в расплаве, растворе, на границе раздела фаз.</p> <p>Тема 6. Средняя молекулярная масса полимеров. Виды молекулярных масс полимеров: среднечисловая, среднемассовая, средневязкостная, z-средняя. Способы определения молекулярных масс полимеров. Кривые молекулярно-массового распределения.</p> <p>Тема 7. Структура полимерных молекул. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Гомополимеры и сополимеры. Стереорегулярные полимеры.</p> <p>Тема 8. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Аморфные полимеры. Температура стеклования. Стеклообразное состояние полимеров. Кристаллические полимеры. Степень кристалличности.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Свойства полимеров	6	6	4	36
Тема 9. Химические превращения полимеров. Полимераналогичные и макромолекулярные реакции. Структурирование. Деструкция полимеров. Тема 10. Основы производства изделий из полимеров. Компаундирование и компаунды. Переработка термопластов: каландрование, литье, экструзия, формование. Переработка реактопластов: прямое прессование, выкладка, намотка, опрыскивание. Утилизация полимерных отходов.				
ИТОГО по 6-му семестру	16	18	9	72
ИТОГО по дисциплине	32	18	18	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Различия в структуре и свойствах полимеров и мономеров
2	Цепная полимеризация
3	Ступенчатая полимеризация
4	Способы проведения полимеризационных процессов
5	Средняя молекулярная масса полимеров
6	Структура полимерных молекул
7	Химические реакции полимеров
8	Деструкция высокомолекулярных веществ

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Блочная полимеризация метилметакрилата
2	Полимеризация стирола в растворе
3	Получение фенолформальдегидных и глифталевых полимеров
4	Реакции отверждения непредельных полиэфиров и эпоксидных смол

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Семчиков Ю. Д. Высокмолекулярные соединения : учебник для вузов / Ю. Д. Семчиков. - Москва: Academia, 2003.	69
2	Уханов С. Е. Химия диэлектриков : учебное пособие / С. Е. Уханов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	140
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Петров А. А. Органическая химия : учебник для вузов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко. - Москва: Альянс, 2012.	35
2	Химия полимерных материалов. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2020. - (Химия и технология полимерных материалов : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 1).	20
2.2. Периодические издания		
1	Вып. 1. - Харьков: , Вища шк., 1981. - (Полимеры и полимерные покрытия : сборник; Вып. 1).	1
2	Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология : научно-технический журнал. - Иваново: , Изд-во ИГХТУ, , 1958 - . 2018, т. 61, № 7.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Холден Д. Термоэластопласты : пер. с англ. / Д. Холден, Х. Р. Крихельдорф, Р. П. Куирк. - Санкт-Петербург: Профессия, 2011.	2
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Кулезнев В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие для вузов / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнеv. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018.	6
2	Поликонденсационные процессы и полимеры : межвузовский тематический сборник научных трудов / Северо-Кавказский научный центр высшей школы ; Кабардино-Балкарский госуниверситет. - Нальчик: Изд-во КБГУ, 1980.	1
3	Теория и практика каталитических реакций и химии полимеров : межвузовский сборник научных трудов / А. Г. Зыскин [и др.]. - Чебоксары: Изд-во ЧГУ, 1990.	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 608 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/121460	сеть Интернет; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач : учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/119616	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Уханов С. Е. Химия диэлектриков : учебное пособие / С. Е. Уханов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3016	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Химия полимерных материалов. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2020. - (Химия и технология полимерных материалов : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 1).	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7330	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/51931	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Вытяжная вентиляция	1
Лабораторная работа	Вытяжной шкаф	8

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Лабораторный стол	8
Лабораторная работа	Сушильный шкаф	1
Лабораторная работа	Холодильник	2
Лабораторная работа	Шкаф для хранения химической посуды и реактивов	3
Лабораторная работа	Штатив	16
Лабораторная работа	Электрическая плитка	8
Лекция	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	1
Практическое занятие	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Химия высокомолекулярных соединений»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных
материалов

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Химические технологии

Форма обучения: Очная/заочная

Курс: 3 **Семестр:** 5, 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 5 семестр

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (5-го и 6-го семестров учебного плана) и разбито на 3 учебных раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия в 6 семестре, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении индивидуальных заданий, сдаче отчетов по лабораторным работам, зачета и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный			Промежуточный	
	ТО	ОЛР	Т/КР	ИЗ	Зачет	Диф. зачёт
Усвоенные знания						
3.1 знать типы и механизмы реакций образования полимеров	ТО		КР1	ИЗ	По результатам текущего и рубежного контроля	ТВ
3.2 знать основные химические и физико-механические свойства полимеров и методы их экспериментального определения	ТО		КР1	ИЗ	По результатам текущего и рубежного контроля	ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь разрабатывать пути синтеза полимерных материалов с заданными свойствами			КР1	ИЗ	По результатам текущего и рубежного контроля	По результатам КР1 и ИЗ
У.2 уметь определять зависимость свойств веществ от их химического строения			КР2	ИЗ	По результатам текущего и рубежного контроля	По результатам КР2 и ИЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть техникой эксперимента и приемами работы с высокомолекулярными соединениями		ОЛР 1-2		ИЗ	По результатам текущего и рубежного контроля	По результатам ОЛР и ИЗ
В.2 владеть представлениями о механизме реакций, молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров для объяснения экспериментальных наблюдений		ОЛР 3-4		ИЗ	По результатам текущего и рубежного контроля	По результатам ОЛР и ИЗ

ТО – теоретический опрос; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ИЗ – индивидуальное задание.

Итоговой оценкой результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета и дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

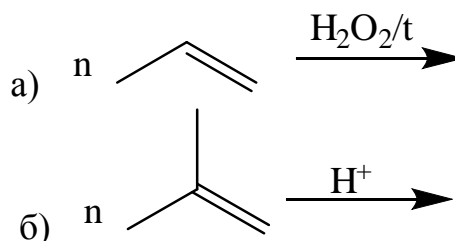
Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР1 – по разделу 1 «Химия полимеризации», вторая КР2 – по 2 разделу «Строение и свойства высокомолекулярных соединений».

Типовые задания первой КР:

1. Что такое эластомеры. Приведите примеры эластомеров.
2. Изобразите структурные формулы следующих полимеров:
 - а) полистирол;
 - б) полиэтилен;
 - в) *цис*-полибутадиен-1,3;
 - г) полиметилметакрилат.
3. Напишите реакцию и возможный механизм цепной полимеризации для следующих реакций:



Типовые задания второй КР:

1. Кратко опишите следующий способ проведения процесса полимеризации. Эмульсионная полимеризация. Укажите преимущества и недостатки данного способа.
2. Изобразите структурные формулы следующих полимеров:
 - а) перлон; б) поли[окси(1-фторэтилен)]; в) ПВХ; г) полиформальдегид
3. Представлены следующие мономеры: фенол, изопропиловый спирт, формальдегид, оксид этилена. Напишите 3 возможные реакции ступенчатой полимеризации. Укажите необходимые условия процесса.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по

результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в пятом семестре и дифференцированного зачета в шестом семестре. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета в пятом семестре и дифференцированного зачета в шестом семестре приведены в общей части ФОС программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

1. Основные отличия в свойствах и поведении высокомолекулярных и низкомолекулярных соединений.

2. Строение полимеров и принципы их классификации. Типы полимерных процессов, приводящие к образованию высокомолекулярных веществ.

3. Цепная полимеризация. Различные механизмы цепной полимеризации и стадии ее протекания.

4. Свободно-радикальная полимеризация. Инициирование, рост и обрыв цепей. Инициаторы и ингибиторы полимеризации, механизм их действия.

5. Ионная полимеризация. Механизмы ионной полимеризации. Катализаторы.

6. Координационная полимеризация. Катализаторы Циглера-Натта, их роль в формировании структуры полимеров.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных

компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета в пятом семестре и дифференцированного зачета в шестом семестре для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы.