 **УТВЕРЖДАЮ**
Директор ИПР
А. Ю. Дмитриев
« 13 »  2015 г.

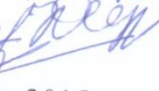
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПОЛИМЕРИЗАЦИИ И СТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРОВ
на 2016-17 учебный год

Направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки: Химическая технология
высокомолекулярных соединений
Квалификация (степень) магистр
Базовый учебный план приема 2015 г.
Курс 2 Семестр 3
Количество кредитов 3
Код дисциплины M1.BM4.2.1

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС
Лекции, ч	8
Лабораторные занятия, ч	32
Практические занятия, ч	8
Аудиторные занятия, ч	48
Самостоятельная работа, ч	60
ИТОГО	108

Вид промежуточной аттестации зачет, диф.зачет
Обеспечивающее подразделение Кафедра технологии органических
веществ и полимерных материалов
(ТОВПМ)

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

 М.С. Юсубов
 М.С. Юсубов
 В.Г. Бондалетов
2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПР
_____ А. Ю. Дмитриев
« ____ » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ И
СТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРОВ
на 2016-17 учебный год

Направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки: Химическая технология
высокомолекулярных соединений
Квалификация (степень) магистр
Базовый учебный план приема 2015 г.
Курс 2 Семестр 3
Количество кредитов 3
Код дисциплины M1.BM4.2.1

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС
Лекции, ч	8
Лабораторные занятия, ч	32
Практические занятия, ч	8
Аудиторные занятия, ч	48
Самостоятельная работа, ч	60
ИТОГО	108

Вид промежуточной аттестации зачет, диф.зачет
Обеспечивающее подразделение Кафедра технологии органических веществ
и полимерных материалов (ТОВПМ)

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

М.С. Юсубов
М.С. Юсубов
В.Г. Бондалетов

2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины и их соответствие целям ООП

Код цели	Цели освоения дисциплины	Цели ООП
Ц1	Формирование способности понимать физико-химическую сущность процессов получения мономеров и полимеров, использование теоретических знаний для исследования структуры и свойств органических веществ и полимеров	Подготовка выпускника к <i>производственно-технологической деятельности</i> , поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области химической технологии, интеграции знаний применительно к профессиональной деятельности
Ц3	Формирование творческого мышления и развитие навыков использования приобретенных фундаментальных знаний при проведении лабораторного или промышленного эксперимента с последующей обработкой и анализом результатов исследований	Подготовка выпускников к междисциплинарным <i>научным исследованиям</i> в области химической технологии, интегрированию новых идей, применению математических, физических и специальных знаний и умений к решению инновационных задач, связанных с разработкой химико-технологических процессов, веществ и материалов, оборудования
Ц5	Формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований, способности прогнозировать свойства и области применения получаемых продуктов	Подготовка выпускника к <i>самообучению, постоянному профессиональному самосовершенствованию и педагогической деятельности</i>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Согласно ФГОС и ООП «Химическая технология» дисциплина «Экспериментальные методы исследования полимеризации и структуры полимеров» относится к профессиональному циклу, вариативной части.

До освоения дисциплины должны быть изучены следующие дисциплины (пререквизиты):

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
<i>Дисциплины направления магистерской подготовки</i>			
M1.BM3.2	Основные методы исследования в органической химии	3	Экзамен
M1.BM3.1.1	Инновационное развитие химической технологии органических веществ	6	Экзамен

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения данной дисциплины.

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) магистрант должен **знать:**

- принципы классификации и номенклатуру органических соединений и реакций;

строение и свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений;

- физико-химические методы исследования мономеров и вспомогательных веществ для полимерных материалов;

уметь:

- выполнять основные химические операции, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;

- проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;

- выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений;

владеть:

- экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений;

- методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) обучаемый должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОК-6);

способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовность к принятию нестандартных решений (ОК-8);

способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции результатов обучения (Р5), сформулированных в основной образовательной программе 240100 «Химическая технология», для достижения которых необходимо, в том числе, изучение дисциплины «Экспериментальные методы исследования полимеризации и структуры полимеров».

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р5 Ставить и решать инновационные задачи инженерного анализа, связанные с созданием материалов и изделий, с использованием системного анализа и моделирования объектов и процессов химической технологии	35.1	Знать современные методы теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии, методы определения состава, структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы применимости	У5.1	Уметь выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование, провести интерпретацию результатов исследования	В5.1	Владеть методиками проведения исследований с помощью современных физических и физико-химических методов
	35.4	Знать современные методы теоретического и экспериментального исследования в химии полимеров, методы определения состава, структуры полимеров, механизма химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы применимости, взаимосвязь методов синтеза и свойств полимеров	У5.4	Уметь выбирать метод для решения научной и технологической задачи в области полимерных материалов; планировать, проводить экспериментальное исследование и интерпретировать результаты, пользоваться современными компьютерными программами для расчета термодинамических параметров и спектральных характеристик органических молекул	В5.4	Владеть методиками исследований получения полимеров и их структуры с помощью современных физических и физико-химических методов, приемами выбора метода (методов) исследования для конкретного органического вещества или полимера и интерпретации экспериментальных данных

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
РД5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования структуры и свойств полимеров

В процессе освоения дисциплины у магистрантов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

способность и готовность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОК-3);

на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);

находить творческие решения социальных и профессиональных задач к нестандартным решениям (ОК-5);

самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6).

2. Профессиональные:

способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-14);

способностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-15);

использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-16).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины

1. *Исследование химического состава и структуры полимеров*

Современные тенденции развития методов исследования. Характеристика методов исследования полимеров. Выбор оптимального метода исследования.

Определение химического состава полимеров (термические методы, анализ функциональных групп, определение неперекрещенности полимеров).

Определение состава сополимеров в зависимости от глубины превращения мономеров в полимер. Исследование состава сополимеров по содержанию мономеров, по содержанию углерода, азота и других элементов, по содержанию функциональных групп. Физические методы определения состава сополимеров (спектральные, хроматографические).

Спектральные методы анализа органических веществ и полимеров (анализ в УФ- и видимой области; ИК-спектроскопия, метод ядерного магнитного резонанса ЯМР).

Термические методы анализа полимеров (дифференциально-термический анализ, дифференциально-сканирующая калориметрия).

Хроматографические методы (жидкостная хроматография, гелепроницающая хроматография, хроматомасс-спектральный метод анализа).

2. *Исследование свойств полимеров*

Определение молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров.

Использование интегральных методов, основанных на измерении показателя физических свойств материала:

теплофизические методы (дифференциально-термический анализ, дифференциально-сканирующая калориметрия),

механические (измерение прочностных, деформационных, релаксационных свойств);

Климатические испытания пластмасс.

Исследование специальных свойств веществ и материалов (свойства лакокрасочных покрытий).

4.2 Структура дисциплины по разделам и видам учебной деятельности (лекция, лабораторная работа, практическое занятие, семинар, коллоквиум, курсовой проект и др.) с указанием временного ресурса в часах приведена в табл. 3.

Изучение дисциплины включает самостоятельную проработку тем, указанных в аннотированном содержании, обсуждение их на коллоквиумах, выполнение лабораторных работ по исследованию структуры и свойств органических веществ и полимеров, изучаемых при выполнении магистерской диссертации. Результаты исследования отражаются в курсовой работе.

Таблица 3

Структура дисциплины «Экспериментальные методы исследования полимеризации и структуры полимеров» по разделам и формам организации обучения

Название раздела/темы	Аудиторная работа (ч)			СРС (ч)	КР	Итого (ч)
	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия			
1. Исследование химического состава и структуры мономеров и полимеров методами ЯМР-спектроскопии	2	2	8	10		22

2. Исследование химического состава и структуры полимеров методом ИК-спектроскопии	2	2	8	10		22
3. Исследование молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров методом гелепроникающей хроматографии	2	2	8	10		22
4. Исследование специальных свойств покрытий на основе полимерных композиционных материалов	2	2	8	10		22
5. Выполнение курсовой работы				20		20
Итого	8	8	32	60		108

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Экспериментальные методы исследования полимеризации и структуры полимеров» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении научных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении самостоятельных работ. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и магистранта на консультациях, при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке докладов

по изучаемым темам.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в табл. 4.

Таблица 4

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы активизации образовательной деятельности	ФОО			
	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС
IT-методы		+		+
Работа в команде		+		
Обучение на основе опыта		+		
Опережающая самостоятельная работа		+		+
Поисковый метод		+		+

6. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ

6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Экспериментальные методы исследования полимеризации и структуры полимеров», направленная на углубление и закрепление знаний магистранта, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ: (60 ч):

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку 24 ч (4 темы*6 ч);
- подготовка к выполнению ЛБ, обсуждение результатов экспериментального исследования и оформление отчета, защита лабораторной работы 16 ч (4ЛБ*4 ч);
- выполнение курсовой работы 20 ч (1 КР*20 ч).

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Экспериментальные методы исследования полимеризации и структуры полимеров», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у магистрантов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации по заданной теме;
- анализ научных публикаций по определенной преподавателем теме.

6.3. Содержание самостоятельной работы магистрантов по дисциплине

Темы курсовой работы (КР)

№ п/п	Тема
1	Получение и исследование строения и свойств полимеров и полимерных композиционных материалов (по теме магистерской диссертации)

При выполнении КР по заданной теме необходимо проработать вопросы, связанные с сырьем и исходными веществами для синтеза полимера или полимерного материала, описать способы получения полимера, структуру и свойства полимера, методы исследования структуры и свойств, области применения полученного материала.

КР представляется в виде отчета на бумажном носителе, включающего разделы:

цель и задача исследования,
 теоретическая часть (описание теоретических основ используемых методов исследования),
 экспериментальная часть (описание методик выполнения эксперимента, анализов),
 результаты и их обсуждение,
 выводы,
 список использованных литературных источников.

При написании курсовой работы необходимо руководствоваться стандартом ТПУ «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления» от 12.04.06, оформление работы выполнять в соответствии с Положением о ВКР от 10.02.14 г..

КР также необходимо представить в виде презентации и сделать доклад на занятии или в период конференц-недели.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1	Спектральные методы анализа (ЯМР) мономеров, вспомогательных веществ и полимеров
2	Спектральные методы анализа (ИК, УФ) мономеров, вспомогательных веществ и полимеров
3	Хроматографические методы анализа мономеров, вспомогательных веществ и полимеров. Определение молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров.
4	Исследование специальных свойств веществ и материалов (свойства лакокрасочных покрытий).

Отчет по выполненной самостоятельной работе (необходимо проработать все темы) представляется в виде конспекта, содержащего оглавление, основную часть и список использованных источников.

4. Темы коллоквиумов

Коллоквиумы (4 коллоквиума) проводятся по темам теоретического раздела, приведенным в содержании дисциплины (п. 4.1 данной программы) и темам лабораторных работ в виде опроса во время проведения лабораторных занятий.

Темы лабораторных работ

№ п/п	Тема
1	Исследование мономеров, вспомогательных веществ и полимеров методом ЯМР-спектроскопии, расчеты спектров методом ACDLabs
2	Исследование мономеров, вспомогательных веществ и полимеров методом ИК-спектроскопии
3	Определение молекулярной массы и молекулярно-массового распределения методом гель-проникающей хроматографии
4	Определение свойств лакокрасочных покрытий

6.4. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать

условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности магистранта (фонд оценочных средств).

Самостоятельная работа в текущем рейтинге оценивается следующим образом:

предоставление конспекта материала, выносимого на самостоятельную проработку: 16 баллов (4 балла*4 темы);

выполнение и защита ЛБ: 24 балла (2 балла – выполнение работы и 4 баллов – защита работы и коллоквиум)* 4 ЛБ);

выполнение КР: 20 баллов.

6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов

Для организации самостоятельной работы магистрантов (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к коллоквиумам, контрольным работам) преподавателями кафедры разработаны следующие учебно-методические пособия и указания.

Учебные пособия:

1. Сухорослова М.М., Новиков В.Т., Бондалетов В.Г. Лабораторный практикум по химии и технологии органических веществ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 132 с.

2. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 130 с.

3. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 1. Основные методы получения полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 131 с.

4. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 2. Исходные реагенты для получения полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 275 с.

5. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 3. Получение полимеров методом полимеризации: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 138 с.

Методические указания:

6. Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров: Методические указания, программные вопросы и контрольные задания для студентов направления 240100. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 72 с.

7. Бондалетова Л.И., Бондалетов В.Г., Новиков В.Т. и др. Лакокрасочные материалы и покрытия на их основе: Методическое пособие по выполнению практических заданий для студентов специальности 320700, 250100 – Томск: Изд. ТПУ, 2002. – 41 с.

8. Ровкина Н.М. Получение полимеров эмульсионным способом – Томск: Изд-во ТПУ, 2001. – 12 с.

9. Ровкина Н.М. Получение полимеров суспензионным способом – Томск: Изд-во ТПУ, 2001. – 10 с.

10. Ровкина Н.М. Отверждение эпоксидных смол – Томск: Изд-во ТПУ, 2001. – 16 с.

11. Ровкина Н.М. Синтез сложных полиэфиров – Томск: Изд-во ТПУ, 2001. – 12 с.

12. Бондалетова Л.И., Сутягин В.М. Вискозиметрический метод определения молекулярной массы: Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по курсу «Химия и физика полимеров» – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 12 с.

13. Бондалетова Л.И., Сутягин В.М. Определение температуры стеклования дилатометрическим методом: Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по курсу «Химия и физика полимеров» – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 12 с.

14. Учебные пособия, методические указания в виде электронных версий и презентаций в сети кафедры ТВПМ.

Кроме того, для выполнения самостоятельной работы рекомендуется литература, перечень которой представлен в разделе 9, и научные работы сотрудников кафедры, представленные на сервере публикаций ТПУ.

7. СРЕДСТВА (ФОС) ТЕКУЩЕЙ И ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации магистрантов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Вопросы входного контроля для проверки остаточных знаний.
- Вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, умения применять теоретические знания для конкретных реакций и процессов. Коллоквиумы проводятся на лабораторных занятиях в виде собеседования магистранта и преподавателя.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций магистрантов.

Итоговый контроль включает оценку текущей работы магистра и качество выполнения курсовой работы.

8. РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам *(при наличии курсового проекта)*.

Рейтинг-план текущей оценки успеваемости студентов в семестре и рейтинг промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины приведен в табл. 5.

Таблица 5

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

ОЦЕНКИ			КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН по дисциплине <u>«Экспериментальные методы исследования полимеризации и структуры полимеров»</u> для студентов 2 курса <i>ИПР</i> по направлению 240100 Химическая технология Третий семестр 2016/2017 учебного года Преподаватель: Бондалетов Владимир Григорьевич, доцент каф. ТОВПМ	Лекции	8
«Отлично»	A+	96 - 100 баллов		Практ. занятия	8
	A	90 - 95 баллов		Лаб. занятия	<u>32 ч.</u>
«Хорошо»	B+	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	<u>48 ч</u>
	B	70 – 79 баллов		CPC	<u>60 ч.</u>
«Удовл.»	C+	65 – 69 баллов		ИТОГО	108 час. 3 кредита
	C	55 – 64 баллов		Промежуточный контроль	Зачет, диф. зачет (защита курсовой работы)
Зачтено	D	55 - 100 баллов			
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54			

Результаты обучения по дисциплине:

РД5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования структуры и свойств органических веществ и полимеров
-----	---

Для дисциплин с формой контроля		Зачет	Диф.зачет			
Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы	Баллы			
Мероприятия текущего контроля						
Защита отчета по лабораторной работе	4	32				
Реферат (СР)	4	28				
Текущий контроль (коллоквиум)						
Выполнение курсовой работы	1		40			
Итого (текущий рейтинг)		60	40			
Мероприятия конференц-недели:						
Выступление на конференции (защита курсовой работы – пром. рейтинг)			60			
Коллоквиум						
Семинар						
Мастер-класс						
Зачет		40				
ИТОГО		100	100			

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	Выполнение ДС	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1-4			Раздел 1. Исследование химического состава и структуры полимеров и их свойств													ОСН1 ОСН3		
1		РД1 РД2	Лекция 1. Спектральные методы анализа. Уф-, видимая и ИК-спектроскопия.	2														
			Лабораторная работа 1. Исследование мономеров, вспомогательных веществ и полимеров методом ЯМР-спектроскопии, расчеты спектров методом ACDLabs, защита отчета по ЛБ1	4	2												ОСН 2	ДОПЗ
			СРС 1. Спектральные методы анализа (ЯМР-) полимеров		6												ОСН1 ОСН2	ДОПЗ
2		РД2	Практическое занятие 1. Входной контроль. ЯМР-спектроскопия	2													ОСН1 ОСН2 ОСН3	
			Лабораторная работа 1. защита отчета по ЛБ1 "Исследование мономеров, вспомогательных веществ и полимеров методом ЯМР-спектроскопии, расчеты спектров методом ACDLabs,	4	2	7		8						15				
3		РД1 РД2	Лекция 2. Спектральные методы анализа. ЯМР-спектроскопия	2														
			Лабораторная работа 2. Исследование мономеров, вспомогательных веществ и полимеров методом ИК-спектроскопии	4	2												ОСН1 ОСН2	ДОПЗ
			СРС 2. Спектральные методы анализа (ИК, УФ-) полимеров		6												ОСН1 ОСН2	ДОПЗ
4		РД2	Практическое занятие 2. ИК-спектроскопия	2													ОСН1 ОСН2 ОСН3	
			Лабораторная работа 2. Исследование мономеров, вспомогательных веществ и полимеров методом ИК-спектроскопии	4	2	7		8						15				

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	Выполнение ПК	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
5		РД1 РД2	Лекция 3. Хроматографические методы анализа. Адсорбционные и адсорбционные методы анализа.	2														
			Лабораторная работа 3. Определение молекулярной массы и молекулярно-массового распределения методом гель-проникающей хроматографии	4	2			4								ОСН1 ОСН2	ДОП3	
			СРС 3: Хроматографические методы анализа полимеров. Определение молекулярной массы и ММР		6											ОСН1	ДОП2	
6		РД1 РД2	Лабораторная работа 3. Определение молекулярной массы и молекулярно-массового распределения методом гель-проникающей хроматографии	4	2	7		8						15				
			Практическое занятие 3. Определение ММ и ММР полимеров	2												ОСН1 ОСН2 ОСН3		
7		РД2 РД1 РД2	Лекция 4. Исследование технических (специальных) свойств полимеров и полимерных композиционных материалов.	2														
			Лабораторная работа 4. Исследование технических (специальных) свойств полимеров и полимерных композиционных материалов	4	2			4								ОСН2	ДОП3	
			СРС 4: Исследование специальных полимеров и полимерных композиционных материалов (свойства лакокрасочных покрытий).		4											ОСН1		
8		РД2	Лабораторная работа 4. Исследование технических (специальных) свойств полимеров и полимерных композиционных материалов	4	2	7		8						15				
			Практическое занятие 4. Определение технических характеристик полимеров и полимерных композиционных материалов	2												ДОП 1		
			СРС. Курсовая работа		30													

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	Выполнение ПК	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
9		...	Конференц-неделя 1															
			Мероприятия конференц-недели				40							40				
			Защита курсовой работы		6	40				60				100				
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	48	60									200				
10 - 17*																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18			Конференц-неделя 2															
			Мероприятия конференц-недели															
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2															
			Зачет: теоретическая часть											60				
			Диф.зачет: Защита курсовой работы															
			Общий объем работы по дисциплине	48	60									100				

- Дисциплина изучается до «ломки» расписания

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник, в 2 т. Ред. А.А. Ищенко.	ИР 1	Сычев С.Н., Гаврилина В.А. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание	http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=32&pl1_id=897

	— 2-е изд. — М.: Академия, 2 т. — 2012. — 413 с.		многокомпонентных систем. СПб: Лань. 2013. 256 с.	
ОСН 2	Сильверстейн Р., Вебетер Ф., Кимл Д. Спектрометрическая идентификация органических соединений. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 520 с.	ИР 2	Лебухов В.И., Окара А.И., Павлюченкова Л.П. Физико-химические методы исследования. СПб: Лань. 2012. 480 с.	http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=32&pl1_id=875
ОСН 3	Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа. Учебн. пособие — М.; Минск: Инфра-М, Новое знание, 2013. — 205 с.	ИР 3	Коновалов К.Б., Станкевич В.С., Манжай В.Н. Вискозиметрический и турбореометрический методы анализа разбавленных растворов полимеров. Учебно-методическое пособие ТПУ. —Томск: Изд-во ТПУ, 2012. Системные требования: Adobe Reader	http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m378.pdf
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Шах В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения/ / Пер с англ. Под ред. Малкина А.Я. — СПб.: Научные основы и технологии, 2009. — 732 с.	ВР 1		
ДОП 2	Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. — 493 с.	ВР 2	...	
ДОП 3	Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. — М.: Мир. 2006. — 439с.	ВР 3		

Зав. кафедрой _____ М.С. Юсубов
 Преподаватель _____ В.Г. Бондалетов

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник, в 2 т. Ред. А.А. Ищенко. — 2-е изд. — М.: Академия, 2 т. — 2012. — 413 с.
2. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа. Учебн. пособие — М.; Минск: Инфра-М, Новое знание, 2013. — 205 с.
3. Спектральные методы анализа. Практическое руководство. Учебн. пособие. Ред. В.Ф. Селеменев, В.Н. Семенов. — СПб, Лань, 2014. — 412 с.
4. Хроматографические методы анализа. Учебно-методическое пособие ТПУ. Авт.-сост.: Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 80 с.
5. Цвайфель Х., Маер Р.Д., Шиллер М. Добавки к полимерам. СПб.: Профессия, 2010. — 1144 с.
6. Сильверстейн Р., Вебстер Ф., Кимл Д. Спектрометрическая идентификация органических соединений. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 520 с.

Дополнительная

1. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров. Учебн. пособие — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — 130 с.
2. Беккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза. — М.: ТЕХНОСИЛА. 2009. — 470 с.
3. Шах В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения / / Пер с англ. Под ред. Малкина А.Я. — СПб.: Научные основы и технологии, 2009. — 732 с.
4. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. — М.: Мир. 2006. — 439с.
5. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. — М.: Научный мир, 2007. — 576 с.
6. Лебедев, А. Т. Масс-спектрометрия в органической химии. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. — 493 с.
7. Шевченко А.А. Физико-химия и механика композиционных материалов: Учебн. пособие — СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. — 224 с.
8. Аверко-Антонович И.Ю., Бикмуллин Р.Т. Методы исследования структуры и свойств полимеров: Учебн. пособие. — Казань: КГТУ, 2002. — 604 с.
9. Купцов А.Х., Жижин Г.Н. Фурье-КР и Фурье-ИК спектры полимеров. Справочник. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 656 с.
10. Кузьяков Ю.Я., Семенов К.А., Зоров Н.Б. Методы спектрального анализа. Учебн. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1990. — 212 с.
11. Годовский Ю.К. Теплофизические методы исследования полимеров. — М.: Химия, 1976. — 216 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

1. Сычев С.Н., Гаврилина В.А. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем. СПб: Лань. 2013. 256 с.
http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=32&pl1_id=897
2. Лебухов В.И., Окара А.И., Павлюченкова Л.П. Физико-химические методы исследования. СПб: Лань. 2012. 480 с.
http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=32&pl1_id=875.
3. Коновалов К.Б., Станкевич В.С., Манжай В.Н. Вискозиметрический и турбореометрический методы анализа разбавленных растворов полимеров. Учебно-методическое пособие ТПУ. — 1 компьютерный файл (pdf; 617 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. Системные требования: Adobe Reader.

Учебники, учебные пособия, методические указания (раздел 6.5.) в виде электронных версий и презентаций в сети кафедры ТОВПМ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в табл. 6.

Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория
1	Учебная лаборатория (вытяжные шкафы – 4 шт., лабораторные столы – 7 шт., шкафы для реактивов и оборудования – 4 шт., гардероб – 1 шт.)	2 корпус, 109 ауд.
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (15 шт.)	2 корпус, 109а ауд.
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры).	2 корпус 109 ауд.
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования полимеров (лабораторный термостат жидкостной ВТ-5, мешалки электрические СТ-2, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, колбонагреватели, электрические плитки, вискозиметры ВПХ, рефрактометр RL-2, весы аналитические, весы электронные Shimadzu (технические), шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)	2 корпус, 109 ауд.
5	Оборудование для исследования полимеров: дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК Фурье-спектрометр ФТ-801, хроматографы ЛХМ-8 МД, Хромос ГХ-1000, разрывная машина РМИ-100, пресс лабораторный 10200-1Э с прессформой горячего прессования, пресс пневматический для вырубki образцов, машина для испытания на истирание МИ-2	2 корпус, 116а ауд, 012 ауд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС (3-го поколения) по направлению 240100 «Химическая технология», профилю подготовки «Химическая технология высокомолекулярных соединений».

Программа одобрена на заседании кафедры технологии органических веществ и полимерных материалов
(протокол № 67 от 12.02.2015 г.).

Автор(ы): Бондалетов В.Г., к.х.н., доцент каф. ТОВПМ

Рецензент(ы): Ляпков А.А., к.х.н., доцент каф. ТОВПМ