


УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПР
А. Ю. Дмитриев
« 13 » _____ 02 _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ
ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
на 2016-17 учебный год

Направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки: Химическая технология продуктов
основного органического и
нефтехимического синтеза
Квалификация (степень) магистр
Базовый учебный план приема 2015 г.
Курс 2 Семестр 3
Количество кредитов 3
Код дисциплины M1.BM4.3.1

| 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, дифференцированный зачет.
Обеспечивающее подразделение Кафедра технологии органических
веществ и полимерных материалов
(ТОВПМ)

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ  М.С. Юсубов
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП  М.С. Юсубов
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ  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 органических веществ, использование теоретических знаний для исследования структуры и свойств органических веществ | 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</i> и <i>педагогической</i> деятельности |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Согласно ФГОС 3+ и ООП «Химическая технология» дисциплина «Экспериментальные методы исследования структуры органических веществ» 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 |

| Код дисциплины ООП | Наименование дисциплины | Кредиты | Форма контроля |
|-----------------------|---|---------|-------------------|
| 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 органических веществ;

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

- готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта (ПК-15).

Кроме того, для успешного освоения дисциплины «Экспериментальные методы исследования структуры органических веществ» параллельно должны изучаться дисциплины (кореквизиты) вариативной части M1.BM4.3 профессионального цикла.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции результатов обучения (Р5), сформулированных в основной образовательной программе 18.04.01 «Химическая технология», для достижения которых необходимо, в том числе, изучение дисциплины «Экспериментальные методы исследования структуры органических веществ».

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 <i>инновационные</i> задачи <i>инженерного анализа</i> , 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 |
| | 35.2 | Знать современные физико-химические методы анализа органического вещества и их теоретическую основу; точность используемых методов; общие принципы проведения эксперимента | У5.2 | Уметь пользоваться современными компьютерными программами: ACD Labs (CNMR, HNMR) - для симуляции спектров ЯМР ^1H , ^{13}C ; пользоваться современными базами данных спектральных характеристик органических веществ, пользоваться современными компьютерными программами для расчета термодинамических параметров и спектральных характеристик органических молекул | В5.2 | Владеть навыками количественного определения органического вещества с помощью электронной спектроскопии, интерпретация УФ, ИК-спектров, спектров ЯМР ^1H , ^{13}C , масс-спектров, хромато-масс-спектров; выбирать метод исследования |

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

| № п/п | Результат обучения (выпускник должен быть готов) |
|-------|---|
| РД5 | Проводить теоретические и экспериментальные исследования структуры и свойств органических веществ |

В процессе освоения дисциплины у магистрантов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

- 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 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).

2. Общепрофессиональные:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

3. Профессиональные:

- 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).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины

1. *Исследование химического состава и структуры органических веществ*

Современные тенденции развития методов исследования. Характеристика методов исследования органических веществ. Выбор оптимального метода исследования.

Физические методы определения состава и структуры органических веществ: определение функциональных групп (спектральные методы: УФ- и видимая область; ИК-спектроскопия,

определение структуры и разветвленности углеродного скелета (метод ядерного магнитного резонанса ЯМР);

определение молекулярной массы и чистоты индивидуальных веществ, определение состава смесей (хроматографические методы: жидкостная

хроматография: газожидкостная хроматография, хроматомасс-спектральный метод анализа).

2. *Исследование свойств органических веществ*

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

определение температуры кипения индивидуальных веществ и фракционного состава смесей органических веществ;

определение температуры плавления индивидуальных веществ (дифференциальная сканирующая калориметрия).

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 структуры органических веществ» 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 функциональности органических веществ методом ИК-спектроскопии | 2 | 2 | 8 | 10 | | 22 |
| 2. Определение структуры органических веществ методом ЯМР-спектроскопии | 2 | 2 | 8 | 10 | | 22 |
| 3. Определение молекулярной массы и чистоты индивидуальных органических веществ методом хромато-масс-спектроскопии | 2 | 2 | 8 | 10 | | 22 |
| 3. Исследование технических | 2 | 2 | 8 | 10 | | 22 |

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|--|-----|
| <i>(специальных) свойств органических веществ</i> | | | | | | |
| 4. Выполнение курсовой работы | | | | 20 | | 20 |
| Итого | 8 | 8 | 32 | 60 | | 108 |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Экспериментальные методы исследования структуры органических веществ» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарный 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 структуры органических веществ», 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 структуры органических веществ», 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 соединений (по теме |

| № п/п | Тема |
|-------|---------------------------|
| | 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 «Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в Томском политехническом университете» от 10.02.2014 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 (ИК, УФ) органических веществ |
| 2 | Спектральные методы анализа (ЯМР) органических веществ |
| 3 | Хроматографические методы анализа органических веществ. Определение молекулярной массы и чистоты вещества |
| 4 | Определение температур фазовых переходов органических веществ. |

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 органических веществ методом ИК-спектроскопии |
| 2 | Исследование органических веществ методом ЯМР-спектроскопии, расчеты спектров методом ACDLabs |
| 3 | Определение молекулярной массы и чистоты органических веществ |

| № п/п | Тема |
|-------|---|
| | методом хромато-масс-спектрологии |
| 4 | Определение температур плавления и кипения органических веществ |

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.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

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 <i>«Экспериментальные методы исследования структуры органических веществ»</i> для студентов 2 курса <i>ИПП</i> по направлению 18.04.01 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 | 32 ч. |
| «Хорошо» | B+ | 80 – 89 баллов | | Всего ауд. работа | 48 ч |
| | B | 70 – 79 баллов | | СРС | 60 ч. |
| «Удовл.» | C+ | 65 – 69 баллов | | ИТОГО | 108 час. 3 кредита |
| | C | 55 – 64 баллов | | Промежуточный контроль | Зачет и 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 |
|---|--------|------------|
| Мероприятия текущего контроля | | |
| Защита отчета по лабораторной работе | 4 | 16 |
| Реферат (СР) | 4 | 16 |
| Текущий контроль (коллоквиум) | | |
| Выполнение курсовой работы | 1 | 8 |
| Итого (текущий рейтинг) | | 40 |
| Мероприятия конференц-недели: | | |
| Выступление на конференции (защита курсовой работы – пром. рейтинг) | | 30 |
| Коллоквиум Теоретические основы | | 30 |
| Семинар | | |
| Мастер-класс | | |
| ... | | 60 |
| ИТОГО | | 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 ПК | | | ... | Учебная литература | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы | | |
| 1-4 | | | Раздел 1. Исследование химического состава и структуры органических соединений и их свойств | | | | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН3 | | |
| 1 | | РД1 РД2 | Лекция 1. Спектральные методы анализа. Уф-, видимая и ИК-спектроскопия. | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Лабораторная работа 1. Исследование органических веществ методом ИК-спектроскопии | 8 | 4 | | | 4 | | | | | | | | | | ОСН 2 | ДОП3 | |
| | | | СРС 1. Спектральные методы анализа (ИК, УФ-) ОВ | | 4 | 6 | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | ДОП3 | |
| 2 | | РД2 | Практическое занятие 1. Входной контроль, ИК-спектроскопия | 2 | | | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 ОСН3 | | |
| 3 | | РД1 РД2 | Лекция 2. Спектральные методы анализа. ЯМР-спектроскопия | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Лабораторная работа 2. Исследование органических веществ методом ЯМР-спектроскопии, расчеты спектров методом ACDLabs, защита отчета по ЛБ1 | 8 | 4 | | | 4 | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | ДОП3 | |
| | | | СРС 2. Спектральные методы анализа (ЯМР-) ОВ | | 4 | 6 | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | ДОП3 | |
| 4 | | РД2 | Практическое занятие 2. ЯМР-спектроскопия | 2 | | | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 ОСН3 | | |
| 5 | | РД1 РД2 | Лекция 3. Хроматографические методы анализа. Адсорбционные и адсорбционные методы анализа. | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 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 ПЕ | | | ... | Учебная литература | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Лабораторная работа 3. Определение молекулярной массы методом гель-проникающей хроматографии | 8 | 4 | | | 4 | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | ДОП3 | | |
| | | | СРС 3: Хроматографические методы анализа ОВ. Определение температур кипения, чистоты веществ | | 4 | 6 | | | | | | | | | ОСН1 | ДОП2 | | |
| 6 | | РД1 РД2 | Практическое занятие 3. Хроматографические методы анализа ОВ | 2 | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 ОСН3 | | | |
| 7 | | РД2 РД1 РД2 | Лекция 4. Исследование технических (специальных) свойств органических веществ. | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Лабораторная работа 4. Исследование технических (специальных) свойств ОВ | 8 | 4 | | | 4 | | | | | | | ОСН2 | ДОП3 | | |
| | | | СРС 4: Исследование специальных свойств веществ и материалов, включающих их композиций (свойства лакокрасочных покрытий, свойства каучуков и резиновых смесей в присутствии низкомолекулярных добавок). | | 4 | 6 | | | | | | | | | ОСН1 | | | |
| 8 | | РД2 | Практическое занятие 4. Определение технических характеристик материалов | 2 | | | | | | | | | | | | ДОП 1 | | |
| | | | СРС. Курсовая работа | | 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | ... | Конференц-неделя 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Мероприятия конференц-недели | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Защита курсовой работы | | 6 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Всего по контрольной точке (аттестации) 1 | 48 | 60 | 24 | 16 | | | | | | 40 | | | | | |
| 10 - 17 | | | Раздел 2. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 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 ПЕ | | | ... | Учебная литература | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | Конференц-неделя 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Мероприятия конференц-недели | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Всего по контрольной точке (аттестации) 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Диф.зачет: Защита курсовой работы | | | | | | | | | | | 60 | | | | | |
| | | | Общий объем работы по дисциплине | 32 | 76 | | | | | | | | | 100 | | | | | |

Дисциплина изучается в течение первой половины семестра

Информационное обеспечение:

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН) |
|---------|--|
| ОСН 1 | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, учебник для вузов. В 2 т. Ред. А.А. Ищенко. М., Академия, 2010. |
| ОСН 2 | Сильверстейн Р., Вебетер Ф., Кимл Д. Спектрометрическая идентификация органических соединений. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 520 с. |
| ОСН 3 | Хроматографические методы анализа. Учебно-методическое пособие ТПУ. Авт.-сост.: Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 80 с. |
| № (код) | Дополнительная учебная литература (ДОП) |
| ДОП 1 | Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие. Ред. В.Ф. Селеменев, В.Н. Семенов. — СПб, Лань, 2014. — 412 с. |
| ДОП 2 | Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 493 с. |
| ДОП 3 | Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: учебное пособие — М.; Минск: Инфра-М, Новое знание, 2013. — 205 с. |

| № (код) | Название интернет-ресурса (ИР) | Адрес ресурса |
|---------|--|---|
| ИР 1 | Хенце Г. Полярграфия и вольтамперометрия. Теоретические основы и аналитическая практика. СПб.: "Бином. Лаборатория знаний", 2014, 283 с. | http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50534 |
| ИР 2 | Березин Д.Б., Шухто О.В., Сырбу С.А. Строение и свойства функциональных производных углеводов : учебное пособие - СПб, Лань, 2009, 92 с. | http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4514 |
| ИР 3 | Газенаур Е.Г., Кузьмина Л.В., Крашенинин В.И. Методы исследования материалов : СПб, Лань, 2013, 336 с. | http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44317 |
| № (код) | Видеоресурсы (ВР) | Адрес ресурса |
| ВР 1 | | |
| ВР 2 | ... | |
| ВР 3 | | |

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

11.02.2015 г.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная

1. Титриметрические методы анализа: учебно-методическое пособие ТПУ. Сост. Н.М. Дубова; Т.М. Гиндуллина. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 96 с.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, учебник для вузов. В 2 т. Ред. А.А. Ищенко. М., Академия, 2010.
3. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: учебное пособие — М.; Минск: Инфра-М, Новое знание, 2013. — 205 с.
4. Сильверстейн Р., Вебетер Ф., Кимл Д. Спектрометрическая идентификация органических соединений. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 520 с.
5. Хроматографические методы анализа. Учебно-методическое пособие ТПУ. Авт.-сост.: Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 80 с.

Дополнительная

1. Преч Э., Бюльманн Ф., Афвольтер К. Определение строения органических соединений. — М.: Мир. 2006. — 439с.
2. Беккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза. — М.: ТЕХНОСИЛА. 2009. — 470 с.
3. Аверко-Антонович И.Ю., Бикмуллин Р.Т. Методы исследования структуры и свойств полимеров: Учебн. пособие. — Казань: КГТУ, 2002. — 604 с.
4. Валова (Копылова) В.Д. Абесадзе Л. Т. Физико-химические методы анализа. Практикум. — М.: Дашков и К, 2010. — 224 с.
5. Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие. Ред. В.Ф. Селеменев, В.Н. Семенов. — СПб, Лань, 2014. — 412 с.
6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие .Ред. М. А. Иванова. М.: РИОР, 2006. — 289 с.
7. Слезко Н.И. Отмахова З.И. Оптические методы анализа (фотоколориметрия и спектральные методы анализа) : учебное пособие — Томск: 1980. — 121 с.
8. Лебедев, А. Т. Масс-спектрометрия в органической химии. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. — 493 с.
9. Иоффе Б.В., Костиков Р.Р., Разин В.В. Физические методы определения строения органических соединений. Учебн. пособие — М.: Высш. шк., 1984. — 336 с.
10. Ионин Б.И., Ершов Б.А., Кольцов А.И. ЯМР-спектроскопия в органической химии. — Л.: Химия, 1983. — 272 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

1. Хенце Г. Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы и аналитическая практика. СПб.: "Бином. Лаборатория знаний", 2014, 283 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50534
2. Березин Д.Б., Шухто О.В., Сырбу С.А. Строение и свойства функциональных производных углеводов : учебное пособие - СПб, Лань, 2009, 92 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4514.
3. Газенаур Е.Г., Кузьмина Л.В., Крашенинин В.И. Методы исследования материалов : СПб, Лань, 2013, 336 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44317.

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+ (3-го поколения) по направлению 18.04.01 «Химическая технология», профилю подготовки «Химическая технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза».

Программа одобрена на заседании кафедры ТОВПМ

(протокол № 67 от 12.02.2015 г.).

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

Рецензент(ы):  Бочкарев В.В., к.х.н., доцент каф. ТОВПМ