

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Химия природных полимеров»

Дисциплина «Химия природных полимеров» является частью программы специалитета «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» по направлению «18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

#### **Цели и задачи дисциплины**

приобретение студентами знаний строения, свойств и технологии получения природных полимеров, относящихся к классу полисахаридов и применяемых в качестве сырья в производстве основных компонентов пироксилиновых и баллистических порохов; приобретение умений практического использования технологических процессов синтеза целлюлозных материалов и управления их эксплуатационными свойствами: изучение в рамках современных представлений строения и свойств полисахаридов растительного происхождения – целлюлозы, гемицеллюлоз, крахмала; формирование умения синтеза в лабораторных условиях наиболее известных производных целлюлозы; формирование умения прогнозировать и регулировать эксплуатационные свойства различных видов целлюлозных материалов и их производных; формирование навыков проводить стандартные испытания различных видов целлюлозных материалов с целью оценки их качества и пригодности для производства различных производных..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

- углеводы, их классификация, строение и стереоизомерия, конформации, химические свойства;
- состав и строение растительных волокон;
- химическое строение, структура и свойства целлюлозы и её спутников;
- хлопковая, древесная и льняная целлюлоза в качестве сырья для пороховой промышленности;
- технологии получения хлопковой и древесной целлюлоз;
- химическая модификация целлюлозы с целью создания новых функциональных материалов;
- качество целлюлозных материалов и методы их испытаний..

### Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 6                                  |  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 72          | 72                                 |  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   |             |                                    |  |
| - лекции (Л)   | 44          | 44                                 |  |
| - лабораторные работы (ЛР)   | 16          | 16                                 |  |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 10          | 10                                 |  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 2           | 2                                  |  |
| - контрольная работа   |             |                                    |  |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 144         | 144                                |  |
| 2. Промежуточная аттестация  |             |                                    |  |
| Экзамен  | 36          | 36                                 |  |
| Дифференцированный зачет   |             |                                    |  |
| Зачет  |             |                                    |  |
| Курсовой проект (КП)   |             |                                    |  |
| Курсовая работа (КР)   |             |                                    |  |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 252         | 252                                |  |

### Краткое 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  |
| 6-й семестр  |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| Сырьё для производства целлюлозы и технология получения хлопковой и древесной целлюлоз  | 10  | 0  | 10 | 48   |
| <p>Тема 12. Состав и строение растительных волокон.</p> <p>Биохимический синтез целлюлозы в природе. Состав и строение хлопкового волокна. Макроскопическое и микроскопическое строение древесины хвойных и лиственных пород. Альтернативные виды целлюлозного сырья.</p> <p>Тема 13. Спутники целлюлозы. Их строение, химические свойства и способы извлечения из растительных волокон.</p> <p>Спутники целлюлозы в хлопковом волокне и в древесине хвойных и лиственных пород, их отличия в химическом строении, свойствах и способах извлечения из растений.</p> <p>Гемицеллюлозы, пектины, лигнин, эфирные масла, смоляные кислоты, дубильные, азотсодержащие и минеральные вещества</p> <p>Тема 14. Технология получения хлопковой целлюлозы.</p> <p>Последовательность технологических операций, назначение и физико-химия процессов варки, отбели и кислотки хлопкового волокна. Влияние различных факторов на скорость процессов и качество целлюлозы..</p> <p>Тема 15. Технология получения древесной целлюлозы.</p> <p>Сульфитный и сульфатный способы получения древесной целлюлозы. Физико-химия процессов сульфитной и сульфатной варки. Особенности отбели древесной целлюлозы.</p> |   |    |    |  |
| Современные представления о строении и свойствах полисахаридов – целлюлозы и крахмала   | 24  | 8  | 0  | 48   |
| <p>Тема 1. Химическое строение и конформация элементарных звеньев и макромолекул целлюлозы и крахмала.</p> <p>Углеводы, их классификация, номенклатура, изомерия, циклические формы. Перспективные формулы полуацетальных форм моносахаридов, альфа- и бета-аномеры d-глюкозы. Пиранозное</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  |
| <p>кольцо, гидроксильные группы, ангидро-d-глюкозные остатки, гликозидная связь, конформации «кресла» и «ванны», химическая неоднородность целлюлозы и крахмала.</p> <p>Тема 2. Молекулярная масса целлюлозы и крахмала и их полимолекулярность (полидисперсность).</p> <p>Химические и физико-химические методы определения молекулярной массы целлюлозы и крахмала, их физическая неоднородность (полидисперсность) и методы её определения.</p> <p>Тема 3. Структура целлюлозы и крахмала. Типы связей между макромолекулами, надмолекулярная структура, морфологическая структура, структурная неоднородность. Молекулярный, надмолекулярный и морфологический структурные уровни целлюлозы, модели её элементарной фибриллы и микрофибриллы</p> <p>Тема 4. Фазовое состояние целлюлозы и крахмала, кристаллическая решётка и структурные модификации целлюлозы. Аморфно-кристаллическое строение целлюлозы, степень кристалличности и степень ориентации, модели кристаллографических ячеек, природная и регенерированная целлюлоза. Различия в фазовом состоянии целлюлозы и крахмала.</p> <p>Тема 5. Физические свойства целлюлозы и крахмала.</p> <p>Внешний вид, плотность, теплопроводность, оптические, механические, поверхностные свойства. Анизотропия физических свойств целлюлозы, их зависимость от различных факторов.</p> <p>Тема 6. Набухание и растворимость целлюлозы и крахмала, вязкость их растворов.</p> <p>Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Причины плохой растворимости целлюлозы, её известные растворители. Растворимость целлюлозы в щелочах. Понятие альфа-, бэта-, гамма-целлюлозы. Мерсеризованная целлюлоза.</p> <p>Вязкость разбавленных и концентрированных</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  |
| растворов целлюлозы. Различия в растворимости целлюлозы и крахмала.  |   |    |    |  |
| Химические свойства целлюлозы  | 10  | 8  | 0  | 48   |
| <p>Тема 7. Окисление целлюлозы.<br/>Оксицеллюлоза, её получение, свойства и применение Оксицеллюлоза восстановительного и кислотного типа, селективные окислители целлюлозы.<br/>Монокарбоксихлорид целлюлозы, диальдегидцеллюлоза.</p> <p>Тема 8. Деструкция целлюлозы и крахмала.<br/>Гидролиз, пиролиз, механохимическая, фотохимическая, радиационная и биохимическая деструкция целлюлозы.<br/>Кислотный гидролиз целлюлозы и крахмала.</p> <p>Тема 9. Химические превращения целлюлозы.<br/>Типы химических реакций. Реакционная способность. Действие на целлюлозу кислот, щелочей, окислителей, восстановителей.</p> <p>Тема 10. Простые эфиры целлюлозы: получение, свойства, применение.<br/>Метил-, этил-, бензил- и карбоксиметилцеллюлозы.</p> <p>Тема 11. Сложные эфиры целлюлозы: получение, свойства, применение.<br/>Способы получения сложных эфиров целлюлозы. Ацетаты, нитраты, сульфаты целлюлозы. Смешанные сложные эфиры.</p> |   |    |    |  |
| ИТОГО по 6-му семестру   | 44  | 16 | 10 | 144  |
| ИТОГО по дисциплине  | 44  | 16 | 10 | 144  |