

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Химико-технологический институт**

*Кафедра технологий ЦБП и переработки полимеров*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.30 Новые технологии и материалы**

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

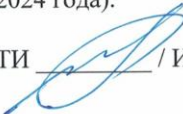
г. Екатеринбург, 2024

Разработчик: канд. техн. наук, доцент  / А.Е. Шкуро /  
Док. Техн. Наук. Проф  / А.В. Вураско /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий ЦБП и переработки полимеров (протокол № 7 от « 31 » 01 2024 года).

Зав. кафедрой  / А.В. Савиновских /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 2 от « 29 » 02 2024 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

« 29 » 02 2024 года

## Оглавление

|                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                                                                                                           | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                                                                                      | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                                                                                                                                    | 5  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....          | 6  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....                                                                                                | 7  |
| 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....                                                                                                                                                                                        | 7  |
| очная форма обучения .....                                                                                                                                                                                                         | 7  |
| заочная форма обучения .....                                                                                                                                                                                                       | 7  |
| 5.2. Содержание занятий лекционного типа .....                                                                                                                                                                                     | 9  |
| 5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий .....                                                                                                                                                                        | 10 |
| 5.4. Детализация самостоятельной работы .....                                                                                                                                                                                      | 11 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....                                                                                                                                                                   | 13 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....                                                                                                                                  | 13 |
| 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....                                                                                                                   | 13 |
| 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....                                                                                                   | 13 |
| 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы ..... | 16 |
| 7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....                                                                                                                                                 | 21 |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....                                                                                                                                                              | 24 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....                                                                                                                | 25 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....                                                                                                             | 26 |

## 1. Общие положения

**Дисциплина «Новые технологии и материалы»** относится к обязательной части Блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования – Химическая технология (профиль – Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Новые технологии и материалы» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 № 60н «Об утверждении профессионального стандарта - 26.027 «Специалист по переработке полимерных и композиционных материалов».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2022 № 646н «Об утверждении профессионального стандарта - 23.041 «Специалист по технологии целлюлозно-бумажного производства».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 922 от 7 августа 2020 г.;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров подготовки бакалавров по очной, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 21.03.2024).
- Обучение по образовательной 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** – формирование у обучающихся системных знаний в области строения вещества, природы химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, а так же навыков по осуществлению поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.

### **Задачи дисциплины:**

– Сформировать у обучающихся системные знания в области строения вещества, природы химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений;

- Предоставить обучающимся базовые знания о тенденциях и перспективах развития химической технологии;
- Предоставить обучающимся глубокие знания по наиболее перспективным направлениям химической технологии органических веществ;
- Развить у обучающихся навыков по поиску, критическому анализу и синтезу информации.
- Развить у обучающихся навыки самостоятельной оценки возможности и перспектив применения, а так же экологического и экономического эффекта внедрения той или новой технологии химико-технологического производства.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих учебно-познавательная и общепрофессиональных компетенций:**

УК-1 - способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 - способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ОПК-1 - способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- знать основные векторы развития химических технологий и производства материалов в ближайшем будущем и на перспективу;
- методы и технологии получения новых материалов; приборы, обеспечивающими изучение свойств и контроль качества материалов и конструкций;- способы представления основных типов новых конструкционных материалов;
- физико-механические свойства новых конструкционных материалов и методы их определения;
- требования, предъявляемые к новым материалам и принципы их выбора;
- взаимосвязь между структурой, составом и свойствами новых полимерных, композиционных и наноматериалов;
- современные и перспективные технологии формирования изделий из полимерных, композиционных и наноматериалов;
- области применения новых конструкционных материалов.

**уметь:**

- осуществлять поиск современной научно-технической информации;
- читать технологические схемы производств;
- грамотно представлять (в соответствии с ГОСТ) результаты научно-исследовательских работ;
- идентифицировать конструкционные материалы на основании маркировки и определять возможные области их применения.

**владеть:**

- владеть методами поиска и анализа литературы по: по химической и биохимической переработке растительных материалов, наноматериалам и нанотехнологиям.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части курса, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

|    | Обеспечивающие       | Сопутствующие      | Обеспечиваемые                                             |
|----|----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. | Неорганическая химия | Физическая химия   | Технология получения полимеров                             |
| 2. |                      | Органическая химия | Технология и оборудование получения волокнистых материалов |
| 3. |                      | Коллоидная химия   | Оборудование полимерных и целлюлозно-бумажных производств  |

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

*Общая трудоемкость дисциплины*

| Вид учебной работы                          | Всего академических часов |                        |                        |
|---------------------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
|                                             | очная форма               | заочная форма          | Очно-заочная форма     |
| <b>Контактная работа с преподавателем*:</b> | <b>84,6</b>               | <b>22,6</b>            | <b>52,6</b>            |
| лекции (Л)                                  | 36                        | 8                      | 28                     |
| практические занятия (ПЗ)                   | 48                        | 14                     | 24                     |
| лабораторные работы (ЛР)                    |                           | -                      | -                      |
| иные виды контактной работы                 | 0,6                       | 0,6                    | -                      |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  | <b>131,4</b>              | <b>193,4</b>           | <b>163,4</b>           |
| изучение теоретического курса               | 40                        | 81                     | 70                     |
| подготовка к текущему контролю              | 52                        | 100                    | 84                     |
| курсовая работа (курсовой проект)           | -                         | -                      |                        |
| подготовка к промежуточной аттестации       | 39,4                      | 12,4                   | 9,4                    |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b>        | <b>зачет / экзамен</b>    | <b>зачет / экзамен</b> | <b>зачет / экзамен</b> |
| <b>Общая трудоемкость</b>                   | <b>6/216</b>              |                        |                        |

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)  
с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины**

**Очная форма обучения**

| №<br>п/п                  | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                             | Л          | ПЗ        | ЛР       | Всего<br>контактной<br>работы | Самостоятельная<br>работа |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|---------------------------|
| 1                         | Введение                                                                                                                                                    | 2          | -         | -        | 2                             | 4                         |
| 2                         | Перспективные направления развития химической промышленности                                                                                                | 2          | 4         | -        | 8                             | 4                         |
| 3                         | Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов                                                                                        | 2          | 4         | -        | 4                             | 4                         |
| 4                         | Полимеры медицинского назначения                                                                                                                            | 2          | 4         | -        | 6                             | 4                         |
| 5                         | Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности                                                                                                       | 2          | 2         | -        | 4                             | 4                         |
| 6                         | Биокомпозиты                                                                                                                                                | 4          | 4         | -        | 8                             | 4                         |
| 7                         | Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов                                                                                         | 2          | 2         | -        | 4                             | 4                         |
| 8                         | Древесно-полимерные композиты                                                                                                                               | 2          | 4         | -        | 6                             | 4                         |
| 9                         | Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы                                                                                                        | 2          | 2         | -        | 4                             | 4                         |
| 10                        | Химическая и биохимическая переработка растительных материалов                                                                                              | 2          | 4         | -        | 6                             | 6                         |
| 11                        | Киотский протокол и энергетические проблемы технологии химической переработки древесины                                                                     | 2          | 2         | -        | 4                             | 6                         |
| 12                        | Сравнение экологических норм и законов в разных странах.                                                                                                    | 2          | 4         | -        | 6                             | 8                         |
| 13                        | Состояние и перспективы развития ЦБП в России. Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего | 2          | 2         | -        | 4                             | 8                         |
| 14                        | Некоторые направления инновационного развития ЦБП                                                                                                           | 2          | 4         | -        | 6                             | 8                         |
| 15                        | Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины                                                        | 2          | 2         | -        | 4                             | 6                         |
| 16                        | Нанодисперсные системы при глубокой химической переработке древесины                                                                                        | 2          | 2         | -        | 4                             | 8                         |
| 17                        | Химическая и биохимическая переработка растительных материалов                                                                                              | 2          | 2         | -        | 4                             | 6                         |
| <b>Итого по разделам:</b> |                                                                                                                                                             | <b>36</b>  | <b>48</b> | <b>-</b> | <b>88.6</b>                   | <b>131.4</b>              |
| Промежуточная аттестация  |                                                                                                                                                             |            |           |          | 0,6                           | 39,4                      |
| <b>Всего</b>              |                                                                                                                                                             | <b>216</b> |           |          |                               |                           |

### Заочная форма обучения

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                             | Л        | ПЗ        | ЛР       | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Введение                                                                                                                                                    | 0,25     | -         | -        | 0,25                    | 8                      |
| 2                         | Перспективные направления развития химической промышленности                                                                                                | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 10                     |
| 3                         | Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов                                                                                        | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 10                     |
| 4                         | Полимеры медицинского назначения                                                                                                                            | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 10                     |
| 5                         | Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности                                                                                                       | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 10                     |
| 6                         | Биокомпозиты                                                                                                                                                | 0,5      | 4         | -        | 4,5                     | 10                     |
| 7                         | Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов                                                                                         | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 13                     |
| 8                         | Древесно-полимерные композиты                                                                                                                               | 0,5      | 2         | -        | 2,5                     | 10                     |
| 9                         | Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы                                                                                                        | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 10                     |
| 10                        | Химическая и биохимическая переработка растительных материалов                                                                                              | 0,5      | 4         | -        | 4,5                     | 10                     |
| 11                        | Киотский протокол и энергетические проблемы технологии химической переработки древесины                                                                     | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 10                     |
| 12                        | Сравнение экологических норм и законов в разных странах.                                                                                                    | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 10                     |
| 13                        | Состояние и перспективы развития ЦБП в России. Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего | 0,5      | 4         | -        | 4,5                     | 10                     |
| 14                        | Некоторые направления инновационного развития ЦБП                                                                                                           | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 15                     |
| 15                        | Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины                                                        | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 15                     |
| 16                        | Нанодисперсные системы при глубокой химической переработке древесины                                                                                        | 0,5      | -         | -        | 0,5                     | 10                     |
| 17                        | Химическая и биохимическая переработка растительных материалов                                                                                              | 0,25     | -         | -        | 0,25                    | 10                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |                                                                                                                                                             | <b>8</b> | <b>14</b> | <b>-</b> | <b>24,6</b>             | <b>193,4</b>           |
| Промежуточная аттестация  |                                                                                                                                                             |          |           |          | 0,6                     | 12,4                   |
| <b>Всего</b>              |                                                                                                                                                             |          |           |          | <b>252</b>              |                        |

### Очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|---------------------------------|---|----|----|-------------------------|------------------------|
|-------|---------------------------------|---|----|----|-------------------------|------------------------|



| №<br>п/п                  | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                             | Л          | ПЗ        | ЛР       | Всего<br>контактной<br>работы | Самостоятельная<br>работа |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|---------------------------|
| 1                         | Введение                                                                                                                                                    | 1          | -         | -        | 1                             | 4                         |
| 2                         | Перспективные направления развития химической промышленности                                                                                                | 1          | -         | -        | 1                             | 10                        |
| 3                         | Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов                                                                                        | 1          | -         | -        | 1                             | 10                        |
| 4                         | Полимеры медицинского назначения                                                                                                                            | 1          | -         | -        | 1                             | 10                        |
| 5                         | Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности                                                                                                       | 1          | -         | -        | 1                             | 5                         |
| 6                         | Биокомпозиты                                                                                                                                                | 1          | 4         | -        | 5                             | 10                        |
| 7                         | Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов                                                                                         | 2          | -         | -        | 2                             | 10                        |
| 8                         | Древесно-полимерные композиты                                                                                                                               | 2          | 4         | -        | 6                             | 10                        |
| 9                         | Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы                                                                                                        | 2          | 4         | -        | 6                             | 10                        |
| 10                        | Химическая и биохимическая переработка растительных материалов                                                                                              | 2          | 4         | -        | 6                             | 10                        |
| 11                        | Киотский протокол и энергетические проблемы технологии химической переработки древесины                                                                     | 2          | -         | -        | 2                             | 10                        |
| 12                        | Сравнение экологических норм и законов в разных странах.                                                                                                    | 2          | -         | -        | 2                             | 10                        |
| 13                        | Состояние и перспективы развития ЦБП в России. Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего | 2          | 4         | -        | 6                             | 10                        |
| 14                        | Некоторые направления инновационного развития ЦБП                                                                                                           | 2          | -         | -        | 2                             | 10                        |
| 15                        | Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины                                                        | 2          | 4         | -        | 6                             | 10                        |
| 16                        | Нанодисперсные системы при глубокой химической переработке древесины                                                                                        | 2          | -         | -        | 2                             | 10                        |
| 17                        | Химическая и биохимическая переработка растительных материалов                                                                                              | 2          | -         | -        | 2                             | 5                         |
| <b>Итого по разделам:</b> |                                                                                                                                                             | <b>28</b>  | <b>24</b> | <b>-</b> | <b>52</b>                     | <b>163,4</b>              |
| Промежуточная аттестация  |                                                                                                                                                             |            |           |          | 0,6                           | 9,4                       |
| <b>Всего</b>              |                                                                                                                                                             | <b>252</b> |           |          |                               |                           |

## 5.2. Содержание занятий лекционного типа

### Раздел 1. Введение в курс «Новые технологии и материалы»

*1.1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Химическая технология как наука. Неорганическая и органическая химическая технология. История развития химических технологий. Направления химической технологии, представленные в институте.*

*1.2. Перспективные направления развития химической промышленности. Тенденции развития отрасли. Повышение одновременно эффективности и экологичности химических производств. Развитие биохимической и ферментативной технологий. Математическое моделирование при проектировании химических производств.*

## **Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы**

*2.1. Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов. Определение терминов полимер и ВМС. Исторический очерк. Классификация полимеров. Сферы применения. Технологии получения и переработки. Перспективы.*

*2.2. Полимеры медицинского назначения. Типы полимеров в медицине. Сферы применения. Импланты, протезы, филаменты. Критерии эффективности применения полимеров в сфере медицины. Технологии производства изделий медицинского назначения. Полимеры в фармацевтической промышленности.*

*2.3. Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности. Требования к материалам применяемым в аэрокосмической отрасли. Преимущества и недостатки применения полимерных материалов. Виды полимеров, применяемых в отрасли. Технологии получения изделий из полимеров для аэрокосмической отрасли.*

*2.4. Биокompозиты. Определение. Химическая природа биокompозитов. Состав. Способы получения и переработки в изделия. Биоразлагаемость. Применение. Перспективы.*

*2.5. Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов. Утилизация, хранение и обращение с отходами. Законодательство в области обращения с отходами. Рециклинг и регенерация отходов. Вторичная и третичная переработка отходов.*

*2.6. Древесно-полимерные композиты. Состав, свойства, способы получения. Направления применения, перспективы. Достоинства и недостатки в сравнении с ненаполненными полимерами.*

*2.7. Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы. Понятие биоразлагаемости материала. Законодательная база. Условия биоразложения пластиков и факторы его ускоряющие. Биоразлагаемые пластики и композиты. Способы придания биоразлагаемости полимерным материалам. Способы определения биоразлагаемости материалов.*

## **Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП**

*3.1. Химическая и биохимическая переработка растительных материалов. Общая характеристика растительного сырья и технологий его переработки. Технологические подходы к переработке растительного сырья. Общая характеристика гидролизных производств. Переработка твердых отходов гидролизных производств.*

*3.2. Киотский протокол и энергетические проблемы технологии химической переработки древесины. Детали соглашения. Количественные обязательства. Механизмы гибкости. Страны, подписавшие протокол. Будущее протокола.*

*3.3. Сравнение экологических норм и законов в разных странах. Экологическое законодательство России и стран СНГ. Экологическое законодательство России и стран ЕС. Экологическое законодательство России и законодательство иных стран (США, Китай, Япония).*

*3.4. Состояние и перспективы развития ЦБП в России. Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего.*

*3.5. Некоторые направления инновационного развития ЦБП. Биотехнологии в ЦБП. Цифровые и информационные технологии. Нанотехнологии. Генная инженерия в выведении пород деревьев. Технологии переработки вторичного сырья – макулатуры. Новые организационные формы управления инновациями.*

3.6. *Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины.* Нерациональное использование ресурсов и большой процент отходов от производства. Перерасход воды при работе над изготовлением товаров из древесины. Загрязнение близлежащих рек сточными водами и другими отходами. Вторичное производство и переработка отходов лесопиления. Сбор макулатуры для уменьшения потребления первичного сырья.

3.7. *Нанодисперсные системы при глубокой химической переработке древесины.* Определение термина наноматериалы. Достоинства и недостатки наноматериалов. Особенности нанодисперсного состояния. Способы получения. Нанокompозиты на основе природных полимеров. Наноцеллюлоза и ее сферы применения.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

| №             | Наименование раздела дисциплины (модуля)                                                                              | Форма проведения занятия | Трудоёмкость, час |           |              |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|-----------|--------------|
|               |                                                                                                                       |                          | очное             | заочное   | Очно-заочное |
| 1             | <i>Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы (Древесно-полимерные композиты).</i>                               | Практическая работа      | 6                 | 4         |              |
| 2             | <i>Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы (Биокompозиты).</i>                                                | Практическая работа      | 6                 | 4         | 4            |
| 3             | <i>Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы (Наполнители для ПКМ).</i>                                         | Практическая работа      | 6                 | 2         | 4            |
| 4             | <i>Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы (Биоразлагаемые ПКМ).</i>                                          | Практическая работа      | 6                 | -         | 4            |
| 5             | <i>Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП (Химическая и биохимическая переработка растительных материалов).</i> | Практическая работа      | 6                 | 4         | 4            |
| 6             | <i>Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП (Целлюлозные нанокompозиты).</i>                                      | Практическая работа      | 6                 | -         | 4            |
| 7             | <i>Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП (Использование макулатуры в ЦБП).</i>                                 | Практическая работа      | 6                 | -         | 4            |
| 8             | <i>Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП (Сравнение экологических норм и законов в разных странах.).</i>       | Практическая работа      | 6                 | -         |              |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                       |                          | <b>48</b>         | <b>14</b> | <b>24</b>    |

### 5.4. Детализация самостоятельной работы

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Вид самостоятельной работы                                | Трудоемкость, час |         |              |
|---|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|---------|--------------|
|   |                                          |                                                           | очная             | заочная | Очно-заочная |
| 1 | Введение                                 | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию | 4                 | 8       | 4            |
| 2 | Перспективные направления                | Изучение лекционного                                      | 4                 | 10      | 10           |

| №  | Наименование раздела дисциплины (модуля)                                                                                                                    | Вид самостоятельной работы                                                                                                     | Трудоемкость, час |         |              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|--------------|
|    |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                | очная             | заочная | Очно-заочная |
|    | развития химической промышленности                                                                                                                          | материала. Подготовка к тестированию Подготовка к практической работе.                                                         |                   |         |              |
| 3  | Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов                                                                                        | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию.                                                                     | 4                 | 10      | 10           |
| 4  | Полимеры медицинского назначения                                                                                                                            | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию                                                                      | 4                 | 10      | 10           |
| 5  | Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности                                                                                                       | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию                                                                      | 4                 | 10      | 5            |
| 6  | Биокомпозиты                                                                                                                                                | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе. Подготовка к практической работе. | 4                 | 10      | 10           |
| 7  | Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов                                                                                         | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.                                   | 4                 | 13      | 10           |
| 8  | Древесно-полимерные композиты                                                                                                                               | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.                                   | 4                 | 10      | 10           |
| 9  | Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы                                                                                                        | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.                                   | 4                 | 10      | 10           |
| 10 | Химическая и биохимическая переработка растительных материалов                                                                                              | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию                                                                      | 6                 | 10      | 10           |
| 11 | Киотский протокол и энергетические проблемы технологии химической переработки древесины                                                                     | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию                                                                      | 6                 | 10      | 10           |
| 12 | Сравнение экологических норм и законов в разных странах.                                                                                                    | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.                                   | 8                 | 10      | 10           |
| 13 | Состояние и перспективы развития ЦБП в России. Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию                                                                      | 8                 | 10      | 10           |

| №             | Наименование раздела дисциплины (модуля)                                                             | Вид самостоятельной работы                                                                   | Трудоемкость, час |              |              |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|--------------|
|               |                                                                                                      |                                                                                              | очная             | заочная      | Очно-заочная |
| 14            | Некоторые направления инновационного развития ЦБП                                                    | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе. | 8                 | 15           | 10           |
| 15            | Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе. | 6                 | 15           | 10           |
| 16            | Нанодисперсные системы при глубокой химической переработке древесины                                 | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе. | 8                 | 10           | 10           |
| 17            | Химическая и биохимическая переработка растительных материалов                                       | Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию                                    | 6                 | 10           | 5            |
| 18            | Подготовка к промежуточной аттестации                                                                | Подготовка к сдаче экзамена и зачета                                                         | 39,4              | 12,4         | 9,4          |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                      |                                                                                              | <b>163,4</b>      | <b>227,4</b> | <b>199,4</b> |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

| № п/п                                    | Автор, наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Год издания | Примечание                                          |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Основная учебная литература</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                     |
| 1                                        | Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1325-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168437">https://e.lanbook.com/book/168437</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.     | 2021        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 2                                        | Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167825">https://e.lanbook.com/book/167825</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2021        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 3                                        | Шкуро, А. Е. Технологии и материалы 3D-печати : учеб. пособие / А. Е. Шкуро, П. С. Кривоногов; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. — Екатеринбург : [УГЛТУ], 2017. — 100 с. — Библиогр.: 97–98.                                                                                                                                                                                                    | 2017        | Электронный архив                                   |
| <b>Дополнительная учебная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                     |
| 5                                        | Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Исход-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2020        | Полнотекстовый                                      |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|
|   | ные реагенты для получения полимеров и испытание полимерных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-3746-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131014">https://e.lanbook.com/book/131014</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.         |      | доступ при входе по логину и паролю*                |
| 6 | Волков, В. А. Нанотехнологии в целлюлозно-бумажной промышленности : учебное пособие / В. А. Волков, В. И. Азаров, Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104634">https://e.lanbook.com/book/104634</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                           | 2011 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 7 | Миронов, А. В. Целлюлозно-бумажная промышленность в России: тенденции, результаты деятельности и их последствия для регионального развития / А. В. Миронов. — Вологда : ВолНЦ РАН, 2015. — 56 с. — ISBN 978-5-93299-320-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/125282">https://e.lanbook.com/book/125282</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2015 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### **Электронные библиотечные системы**

- электронно-библиотечная система «Лань»;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ»
- универсальная база данных EastView(ООО «ИВИС»).

### **Справочные и информационные системы**

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>);
- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>).

### **Профессиональные базы данных**

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприроды.рф>
2. Информационная система «ТЕХНОМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека elibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>;

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Вид и форма контроля                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-1</b> - способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;                                                                                                                                                                     | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы для зачета / экзамена<br><b>Текущий контроль:</b> тестирование, защита отчетных материалов по практической работе |
| <b>УК-2</b> - способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                          | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы для зачета / экзамена<br><b>Текущий контроль:</b> тестирование, защита отчетных материалов по практической работе |
| <b>ОПК-1</b> - способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы для зачета / экзамена<br><b>Текущий контроль:</b> тестирование, защита отчетных материалов по практической работе |

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

#### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1)

*Отлично:* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо:* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно:* дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Неудовлетворительно:* обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсут-

ствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Зачет по дисциплине «Новые технологии и материалы» проводится в форме теста. Критерии оценивания тестового ответа на контрольные вопросы зачета (промежуточный контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1)**

Зачет проводится в тестовой форме. По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка *«отлично»*;

71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;

51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;

менее 51% - оценка *«неудовлетворительно»*.

**Критерии оценки отчетных материалов по практической работе (текущий контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1)**

*Отлично*: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите отчетным материалов.

*Хорошо*: работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите отчетным материалов правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

*Удовлетворительно*: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите отчетным материалов ответил не на все вопросы.

*Неудовлетворительно*: оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не смог защитить отчетные материалы и пояснить представленные данные.

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Контрольные вопросы к экзамену  
(промежуточный контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1)**

1. Технологии получения и свойства «жидкого дерева».
2. Технология получения и свойства полимерных древесных композитов без синтетических связующих.
3. Технологии получения полимерной упаковки с искусственным интеллектом.
4. Химическое формирование полимерных композитов.
5. Проблемы и пути утилизации и переработки полимеров.
6. Биоразлагаемые полимеры – как результат модификации синтетических полимеров.
7. Современные методы утилизации твердых бытовых отходов.
8. Биоразлагаемые полимеры на основе гидроксикарбоновых кислот – материалы будущего.
9. Синтетические полимеры в химиотерапии и фармакологии.
10. Синтетические полимеры в эндопротезировании.



11. Синтетические полимеры и композиты на их основе, применяемые для изготовления изделий медицинского назначения.
12. Современный уровень и тенденции развития мировой ЦБП.
13. Методы и решения предотвращения загрязнения окружающей среды водными стоками предприятий химической переработки древесины.
14. Методы утилизации отходов предприятий химической переработки древесины. Их экономическая и экологическая оценка.
15. Нетканые материалы и технологии их производства.
16. Технологии переработки древесных отходов в тепловую энергию. Их сравнительная характеристика.
17. Получение продуктов «зеленой химии» с помощью глубокой химической переработки побочных продуктов целлюлозно-бумажного и гидролизного производства.
18. Активированные древесные угли: сырье, способы получения, свойства, применение.
19. Композиционные органо-неорганические материалы (полимер-оксиды, целлюлоза-оксиды) получение, свойства, применение.
20. Целлюлозные материалы как сорбенты при очистке сточных вод, сорбенты в медицине, косметике, наполнители в лекарственных препаратах.
21. Использование лигнина для получения различных материалов, в том числе углей.
22. Композиционные материалы на основе древесных углей.
23. Минеральные и синтетические волокна в производстве теплоизоляционных материалов.
24. Инновационные технологии упаковочных видов бумаги и картона.
25. Упаковочные бумагоподобные материалы специальные: бактерицидные, водорастворимые материалы для защиты пищи от порчи.
26. Разработка рецептуры и технологии терморасширяющегося прокладочного материала для работы при температурах 700-900° С.
27. Разработка способов утилизации ветхих денежных билетов с целью получения товарных продуктов.
28. Облагораживание поверхности упаковки для ювелирных изделий.
29. Переработка отходов ЦБК с помощью вермикультуры.
30. Технологии получения литых бумажных изделий.

**Контрольные вопросы к зачету  
в тестовой форме (УК-1, УК-2, ОПК-1)**

**Полимеры, макромолекулы которых состоят из углеводородных групп и неорганических звеньев, называются ...**

- Элементорганическими
- Органическими
- Неорганическими
- Атактичными
- Карбоцепными

**К неорганическим полимерам относится ...**

- Кварц
- Поваренная соль
- Полипропилен
- Силикон

**К искусственным полимерам относится...**

- нитрат целлюлозы
- каучук
- полипропилен
- полиэтилен

**К природным полимерам не относится...**

- целлулоид
- лигнин
- крахмал
- целлюлоза

**Полимеры, которые после нагревания частично и необратимо разрушаются и не восстанавливают исходных свойств, это - ...**

- Реактопласты
- Термопласты
- Эластомеры
- Эластопласты

**Полимеры, способные при нагревании переходить в вязкотекучее состояние, а после охлаждения возвращающиеся в исходное состояние без потери физических свойств, - ...**

- Реактопласты
- Термопласты
- Эластомеры
- Эластопласты

**Полимерные материалы, которые в период формования изделий находятся в вязкотекучем или высокоэластичном состоянии, а при эксплуатации в стеклообразном или кристаллическом состоянии называют - ...**

- Пластмассами
- Эластомерами
- Каучуками
- Эластопластами

**На рисунке представлена схема процесса ...**

- экструзии
- прессования
- литья под давлением
- вальцевания

**К методам переработки термопластов не относится -...**

- Ректификация
- Прессование
- Литье под давлением
- Экструзия

**Добавки, препятствующие возгоранию полимерного материала - ...**

- Антипирены
- Бициды
- Фотостабилизаторы
- Пластификаторы

**К минеральным наполнителям не относится ...**

- древесная мука

- тальк
- мел
- оксид титана

**К преимуществам изделий из древесно-полимерных композитов (ДПК) по сравнению с изделиями из древесины не относится ...**

- Негорючесть
- Высокая водостойкость
- Биостойкость
- Возможность вторичной переработки

**Буква «т» в аббревиатуре ДПКт означает ...**

- Термопластичный
- Терминальный
- Темпоральный
- Технический

**Какой из перечисленных видов сырья не может служить наполнителем для термопластичных полимеров?**

- Все могут
- Древесная мука
- Бумажные отходы
- Древесная стружка

**Наиболее распространенным методом получения изделий из древесно-полимерных композитов является ...**

- Экструзия
- Литье под давлением
- Прессование
- Каландрование

**Наиболее распространенным методом получения изделий из древесно-полимерных композитов является ...**

- Экструзия
- Литье под давлением
- Прессование
- Каландрование

**Смешение компонентов древесно-полимерного композита осуществляется методом ...**

- Экструзии
- Литья под давлением
- Прессования
- Каландрования

**Текущий контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1  
(Фрагмент теста по теме «Древесно-полимерные композиты»)**

**Добавки, препятствующие возгоранию полимерного материала - ...**

- Антипирены
- Биоциды

- Фотостабилизаторы
- Пластификаторы

**К минеральным наполнителям не относится ...**

- древесная мука
- тальк
- мел
- оксид титана

**К преимуществам изделий из древесно-полимерных композитов (ДПК) по сравнению с изделиями из древесины не относится ...**

- Негорючесть
- Высокая водостойкость
- Биостойкость
- Возможность вторичной переработки

**Буква «т» в аббревиатуре ДПКт означает ...**

- Термопластичный
- Терминальный
- Темпоральный
- Технический

**Какой из перечисленных видов сырья не может служить наполнителем для термопластичных полимеров?**

- Все могут
- Древесная мука
- Бумажные отходы
- Древесная стружка

**Наиболее распространенным методом получения изделий из древесно-полимерных композитов является ...**

- Экструзия
- Литье под давлением
- Прессование
- Каландрование

**Смешение компонентов древесно-полимерного композита осуществляется методом ...**

- Экструзии
- Литья под давлением
- Прессования
- Каландрования

**Вещества, улучшающие совместимость между матрицей полимерного композита и наполнителем, называются ...**

- Компатибилизаторами
- Лубрикантами
- Стабилизаторами
- Транквилизаторами
- Промоторами

**На рисунке представлен механизм действия ...**

- Компатибилизатора
- Лубриканта
- Ингибитора
- Катализатора

**Является ли целлюлоза композиционным материалом?**

- нет
- да
- смотря какая
- затрудняюсь ответить

**К композиционным материалам нельзя отнести ...**

- Древесину
- Папирус
- Железобетон
- Фанеру
- Углепластик

**Композиционный материал, непрерывная фаза которого образована полимером, называют ...**

- Полимерным
- Искусственным
- Синтетическим
- Органическим

**Как называется непрерывная фаза в составе композиционного материала?**

- Матрица
- Наполнитель
- Лубрикант
- Детерминант

**Вещество, диспергированное в полимерной матрице композита называется ...**

- Матрица
- Наполнитель
- Лубрикант
- Детерминант

**Представленный на рисунке материал...**

- Является композиционным
- Не является композиционным
- Недостаточно данных

**Связь, возникающая между поверхностями разнородных тел, приведенных в контакт...**

- Адгезия
- Когезия
- Родезия
- Корпулентность

**Вопросы, выносимые на защиту отчетных материалов к практическим работам (текущий контроль) (список вопросов к практической работе «Древесно-полимерные композиты»)**

1. Компоненты ДПК и их назначение.
2. Предложите схему получения профильно-погонажных изделий из древесно-полимерного композита.
3. Оборудование для производства ДПК.
4. Способы снижения себестоимости продукции из ДПК.
5. Химизм действия компатибилизаторов в составе ДПК.
6. Перспективы развития отрасли (новые технологии в ДПК).

**7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

| Уровень сформированных компетенций | Оценка  | Пояснения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий                            | Отлично | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p> <p>Обучающийся обладает высоким уровнем навыков в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.</p> |
| Базовый                            | Хорошо  | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует хороший уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Уровень сформированных компетенций | Оценка              | Пояснения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    |                     | <p>связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p> <p>Обучающийся обладает хорошим уровнем навыков в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Пороговый                          | Удовлетворительно   | <p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p> <p>Обучающийся обладает удовлетворительным уровнем навыков в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.</p> |
| Низкий                             | Неудовлетворительно | <p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Уровень сформированных компетенций | Оценка | Пояснения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    |        | <p>значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p> <p>Обучающийся не обладает требуемыми навыками в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.</p> |



## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала в области новых химических технологий и перспективных материалов

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой бакалавров).

*Формы самостоятельной работы* бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство с изучением и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

В процессе изучения дисциплины «Новые технологии и материалы» бакалаврами направления 18.03.01 «Химическая технология» *основными видами самостоятельной работы* являются:

- ☐ подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- ☐ самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- ☐ подготовка к зачету и экзамену.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер ([https://vk.me/app?mt\\_click\\_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140](https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140)) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;
- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare
- для совместного использования файлов: Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware и @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;
- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии и Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с необходимым методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории – лаборатории рекуперации газовых выбросов.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием различного лабораторного оборудования, а также на лабораторных стендах-установках. На занятии обучающийся знакомится с физико-химическими методами анализа объектов окружающей среды, работой и устройством пыле газоочистного оборудования и приборов, используемых при исследовании объектов окружающей среды, учится готовить стандартные растворы, строить калибровочные графики и т.п.

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки обоснованного выбора пылегазоочистного оборудования, определения его основных габаритных размеров и технических характеристик.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение кейс-заданий).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- операционная система Astra Linux Special Edition;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- пакет прикладных программ P7-Офис.Профессиональный;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года;

- система видеоконференцсвязи Mirapolis;

- система видеоконференцсвязи Пруффми;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

– браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **Требования к аудиториям**

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                               | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации. | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями.<br>Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран.<br>Переносные:<br>- ноутбук;<br>- комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. |
| Помещения для самостоятельной работы                                                                           | Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами и стульями; компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационной образовательной среде УГЛТУ.                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                      |                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p> | <p>Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники.<br/>Места для хранения оборудования, химикатов.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|